



# Etude géologique de la région du "Bec de l'Echaillon"- Vercors

Jean Etienne

## ► To cite this version:

Jean Etienne. Etude géologique de la région du "Bec de l'Echaillon"- Vercors. Stratigraphie. Université de Grenoble, 1950. Français. NNT: . tel-00950267

**HAL Id: tel-00950267**

**<https://theses.hal.science/tel-00950267>**

Submitted on 21 Feb 2014

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



ETIENNE (J.)  
DES VERCORS  
1950

UNIVERSITE de GRENOBLE

\*\*\*\*\*

ETUDE GEOLOGIQUE DE LA REGION DU

" BEC de l'ERCHAILLON "

\*\*\*\*\*

par ETIENNE Jean

\*\*\*\*\*



Diplôme d'Etudes Supérieures présenté à la  
Faculté des Sciences de Grenoble le 18 Décembre 1950

tel-00950267, version 1 -

Cette étude géologique de la région adjacente au Bec de l'Echaillon (Isère ) a été entreprise à la Faculté des Sciences de Grenoble sous la direction de l'Ecole Nationale Supérieure du Pétrole à Rueil-Malmaison (Seine-&-Oise).

Je tiens à exprimer mes remerciements à mes maitres , MM. GIGNOUX & MORET particulièrement à M. BARBIER qui a bien voulu m'accompagner sur mon terrain.

J'adresse également à M<sup>me</sup> GUBLER toute ma reconnaissance pour les conseils qu'elle m'a prodigués.

T P A P H R A J O H L A N N O



## tel-00950267, version 1 -

## INTRODUCTION

Bref aperçu sur le cadre géographique et géologique .....	p. 1
<u>HISTORIQUE</u> .....	p. 5
<u>STRATIGRAPHIE</u> .....	p. 11
1/ Région adjacente au " Bec de l'Echaillon"	
2/ Région du " Bec " .....	p. 39
<u>TECTONIQUE</u> .....	p. 46
<u>CONCLUSIONS</u> .....	p. 52
<u>Liste BIBLIOGRAPHIQUE</u>	
Bibliographie générale .....	p. 57
" du " Bec " .....	p. 61
" de la région d'Ezy .....	p. 63

ANNEXE (Pochette de la couverture)

Ce travail comprend en outre une série de planches.

- Levé au 1/20.000 de la région
- Coupes séries de l'W. à l'E..... pl. 1
- log. des séries stratigraphiques ..... pl. 2
- Panorama de la falaise urgonienne ..... pl. 3
- Croquis panoramique du Versant N. de la Cuche..... pl. 4
- Panorama général ..... pl. 5
- Panorama du flanc E. de la Cuche..... pl. 6
  - 1 : accident Seq.Kim.....
- Photos : ..... pl. 7
  - 2 : Falaise urgonienne .....
  - 3 : Falaise dominant la Rivière.....
  - 1 : Falaise urgonienne de Noyarey .....
- Photos : 2 : ..... pl. 8
  - 1 : Plissottements valanginiens
- Photos : 2 : Plissottements sénoniens ..... pl. 9
  - 3 : Accident Gault - Urgonien.



## - I N T R O D U C T I O N -

Bastion difficilement franchissable, la région qui nous intéresse, Extrémité N. du Vercors, domine au N. l'immense étendue doucement mamelonnée du Bas Dauphiné et à l'E. l'étroite Cluse de l'Isère; elle se trouve limitée au S. par la falaise urgonienne culminant à 1630 m. (Pointe de la Sure), et sur les autres faces, par l'Isère décrivant une vaste boucle à sa sortie de Grenoble.

Ce caractère frontalier du point de vue géographique se retrouve dans les grands traits géologiques, puisque cette région du Bec de l'Echaillon, tant par sa structure que par sa stratigraphie, constitue un terme de passage entre 3 grandes unités : le Jura à l'E., les chaînes subalpines au S. et les collines molassiques du Bas Dauphiné au N.

Sur le versant oriental, 3 torrents se sont entaillés un étroit passage dans les assises plus tendres de la série stratigraphique : ce sont les seules voies d'accès; elles découpent du Sud au Nord les 3 régions naturelles suivantes, succession de 3 plateaux glaciaires en escalier, séparés par d'importantes falaises; leur pente douce vers l'E. s'oppose à une brusque interruption vers le N. et l'W. Ce sont :

1/ le plateau d'Ezy, le plus élevé, qui domine de leur 1600 m. les sommets de la grande falaise urgonienne.

Cette plate-forme est rapidement interrompue vers l'W et le N. par la marche géante d'une falaise Tithonique, donnant accès, en contre-bas, à la deuxième unité:

2/ Plateau de Montaud, beaucoup plus développé et auquel on accède par la vallée très encaissée de la Voroise, entre la Cuche (1000 m.) et vers le N.,



une forte pente structurale urgonienne.

Cette surface légèrement ondulée tombe brusquement sur l'Isère à l'W, après la douce remontée de Face Belle, alors que plus au N., la route Montaud-St Quentin a pu se frayer un passage sur une pente raide coupée de petites falaises. Plusieurs torrents entaillent ces corniches de quelques gorges; le plus méridional d'entre eux, l'Auchinard, constitue une limite commune en ce point avec le travail de Rimbaud.

3/ Plateau de St Ours, beaucoup plus restreint et de moins grande altitude; isolé totalement des deux unités précédentes par la falaise infranchissable de la " Dent de Moirans ", la corniche Tithonique du Bec de l'Echaillon le coupe brusquement au N. et à l'W.

L'ossature géologique est constituée par le synclinal molassique tertiaire, prolongement de celui de Voreppe, en contact par le "Pli-Faille " avec des terrains de plus en plus récents lorsque l'on s'éloigne vers l'W.

Au Sud, un isoclinal, en pente douce vers le S., couronné par les dalles urgoniennes; le prolongement du " Pli-Faille " de Voreppe le coupe brusquement, faisant apparaître en son coeur des accidents assez complexes dans le Jurassique supérieur.

Au N. du synclinal, dernier plissement avant la grande plaine du Bas Dauphiné: l'anticlinal de Montaud, prolongement de la Montagne de Ratz. Géologiquement, cette extrémité septentrionale du Bec de l'Echaillon se trouve rattachée au Jura dont il constitue le dernier chaînon.

Nous suivrons les complications de cet anticlinal vers le S., avec quelques accidents secondaires sur sa zone axiale.

Pour compléter ces généralités, un bref aperçu géomorphologique nous dévoile les caractères suivants :



Suivons la Cluse de l'Isère de Noyarey au Bec de l'Echaillon : sous la haute falaise urgonienne de la Buffe couronnant l'isoclinal en pente douce vers le S., une première pente assez raide des marno-calcaires Hauteriviens recouverte d'éboulis, se trouve assez rapidement interrompue par une surface doucement inclinée vers le S., pente structurale du calcaire à silex. Cet horizon dessine un très léger ressaut avant la falaise du Fontanil coralligène, à laquelle succède une corniche beaucoup moins massive des Marnes Valanginiennes. C'est dans la base marneuse de ce niveau, et dans les marno-calcaires Berriasiens que l'Erard s'est entaillé son lit, au contact des bancs durs du Tithonique : nouvelle falaise importante se rapportant au complexe jurassique supérieur de la Cuche, et une pente raide molassique constitue la rive gauche de la Voroise qui coule sur le contact Molasse-Urgonien.

Une pente structurale urgonienne, flanc S. de l'anticlinal de Montaud, est coupée en une haute corniche, celle de la Dent de Moirans; l'érosion a dégagé les dalles de Fontanil, descendant doucement vers le S.; le torrent du Petit Port s'est installé à la base du niveau marneux-Hauterivien en pente raide sous la falaise urgonienne. Une falaise de Fontanil coralligène donne accès au replat important des assises marneuses du " Balcon " , avant la masse imposante du Tithonique coralligène coupée par l'Isère.

L'objet de mon étude résidait principalement dans la cartographie au 1/20.000 de cette région qui n'avait pas encore été levée à cette échelle : elle m'a permis de localiser avec précision les différents accidents que nous mettrons en place ultérieurement. La région du " Bec " ss, (au N. de la falaise urgonienne de la Dent de Moirans) a été levée par mon camarade Roman qui y avait commencé un travail.



Quant à la stratigraphie, son étude détaillée paraissait pleine d'intérêt; la situation privilégiée au cours des temps géologiques de la région du Bec de l'Echaillon laissait en effet prévoir des faciès de passage entre les séries littorales du Jura et les mers plus profondes de la Fosse Vocontienne. En fait, ce que j'ai pu trouver n'a pas apporté beaucoup de nouveau: depuis longtemps, nombreux furent les géologues grenoblois qui se penchèrent sur ces problèmes; dès les débuts de ce siècle, la stratigraphie de ces séries était définitivement élucidée: l'étude historique donnera quelques précisions.

- HISTORIQUE -

I - BEC de L'ECHAILLON

Ch. Lory fut le premier à étudier les assises de l'Echaillon.

- 1846 - Dans sa thèse, il donne une coupe surtout lithologique; cependant il note la présence de grandes *Exogyres Néocomiennes* dans un calcaire marneux gris noirâtre, limite entre Jurassique et Crétacé (1).
- 1852 - Il souligne les variations de composition du Calcaire jurassique (2). Travaux d'Albin Gros qui décrit certaines espèces de l'Echaillon (3).
- 1861 - Existence de *Chamacées* dans le *Néocomien* inférieur près de la source sulfureuse de l'Echaillon (4).
- 1881 - Il insiste sur les variations de structure du Calcaire coralligène et mentionne le faciès jurassien des premières couches *Valanginiennes* à *Ostrea Couloni* (5).

Dans une coupe " Vallée de l'Isère en avant de Grenoble, rive gauche ", Ch. Lory donne la description très rapide de la série stratigraphique avec déjà l'équivalence des "couches du Balcon ", et son opinion sur l'épisode coralligène du " Bec ". (6).

C'est l'époque de grandes discussions sur "l'étage coralligène " et dans le même bulletin on trouve une communication d'Hebert dont les vues diffèrent : " Sur la position des Calcaires de l'Echaillon dans la série secondaire " (7).



- 1882 - Dans une étude comparative des coupes d'Ezy et de l'Echaillon, Villot insiste sur les relations étroites entre le calcaire coralligène et les couches sus-jacentes, avec synchronisme entre les assises marneuses à Ostrea Couloni de l'Echaillon les Bains, et les Calcaires à ciment Berriasien de la Porte de France; des vues sont différentes de celles de Ch. Lory et Hébert qui jugent cette assise plus élevée dans le Néocomien (8).
  
- 1885 - Dans une note " sur le Jurassique supérieur du S.E. de la France ", Kilian résume les discussions sur l'âge des calcaires de l'Echaillon (9).
  
- 1894 - Monsieur Pierre Lory signale que les mammo-calcaires à Exogyra Couloni de l'Echaillon les Bains passent latéralement vers le " Balcon de l'Echaillon " à des couches grumeleuses à Terebratula Carteroni Pict. et polypiers (10).
  
- 1895 - Kilian W., donne dans un mémoire des indications complémentaires sur le synchronisme du calcaire de l'Echaillon avec les dépôts jurassique supérieur des autres régions subalpines; il précise l'âge Berriasien de la partie supérieure du massif récifal qui s'appuie sur l'étude provisoire de la faune de ces calcaires coralligènes (11).
  
- 1900 - Monsieur J. de Lapparent, dans la 4<sup>ème</sup> édition de son traité de géologie, rappelle l'affirmation ancienne que " le Récif de l'Echaillon repose sur la zone à perisphinctes polylocus ", bien que le contact n'ait jamais été vu. Selon lui, la masse serait essentiellement Portlandienne, sans descendre jusqu'au Kimméridgien supérieur (12).



1899-1900 - Dans cette communication, la plus importante de Kilian W et M.

Pierre Lory, les autres <sup>eurs</sup> établissement définitivement la position de chaque terme, avec une description assez détaillée des terrains, quelques coupes, et une énumération provisoire de la faune.

Ils signalent la difficulté de paralléliser ces assises intermédiaires entre le faciès récifal du Jura et les séries vaseuses à céphalopodes de la Fosse Vocontienne : nulle part il n'a été possible d'observer le passage latéral. Cependant ils aboutissent aux conclusions suivantes résumées dans le tableau ci-contre, " avec de très grandes chances d'être dans le vrai ".

	Calcaires roux à silex et alectryonia macroptera
	Calcaire du Fontanil
Marnes et Marno - calcaires	Calc. blanc récifal à Chamacées
à	Couches marno-calcaires à Brachiopodes
Belemnites latus et	(Rhynchonella Irregularis
Hoplites neocomiensis	Terebratula Moutoni)
	et Exogyra Couloni
	de l'Echaillon les Bains,
	Brèches à polypiers (Spongiaires du
	Balcon.
Calcaires marneux à	Calcaire un peu marneux
Hoplites Occitanicus	
- Boissieri	Calc. récifaux de l'Echaillon (partie sup.)
Infra-Valanginien (Berriasien)	

1918 - Melle Faure - Marguerit communique une monographie paléontologique des assises coralligènes de l'Echaillon (14.)



II - REGION d'EZY sur NOYAREY

Dans ce secteur la plupart des travaux de base sont dus à Monsieur Pierre Lory.

1892 - A. Gevrey communique une note préliminaire sur le gisement Tithonique d'Ezy / Noyarey (1).

1895 - Monsieur Pierre Lory souligne les failles d'affaissement qui découpent le synclinal miocène, surtout au-dessus de la Rivière.

- le prolongement de l'Anticlinal du Ratz avec en son coeur du Berriasien fossilifère et même du portlandien à faciès vaseux (2).

1896 - Monsieur Pierre Lory note la disparition du faciès à rudistes de l'Echaillon dans le Portlandien et le Berriasien de St Gervais, pour continuer au Valanginien (3).

1899-1900- Etude de Kilian W et Monsieur Pierre Lory du promontoire de l'Echaillon : à la base du Valanginien, couches marneuses à polypiers et *Exogyra* cf. *couloni*.

- Description détaillée des assises du Tithonique avec coupes, ils signalent la richesse en ammonites des calcaires sublithegraphiques du Tithonique supérieur avec la présence de quelques bancs récifaux et la brèche coralligène du sommet (4).

1901 - Monsieur Pierre Lory signale " des particularités intéressantes indiquées d'ailleurs depuis longtemps pour la plupart par A. Gres et Ch. Lory ".

- Déplacement du faciès subrécifal à Polypiers et Chamacés dans la direction de St Gervais au Valanginien moyen.

- Grande érosion post urgonienne, qui, dans la Voroise, réduit à moins de 10 m. l'épaisseur des calcaires entre la couche moyenne à orbitolines et le Gault.
- Grandes variations de faciès du Gault dont le développement est très irrégulier.
- Stratigraphie du Sénonien qui débute par le sommet des Lauzes à Bryozoaires, et même par les calcaires à Silex.
- Idées sur la structure du bord N. subalpin, avec superposition de différents éléments tectoniques (5).

1900-1901 - Kilian W. donne quelques vues sur la tectonique compliquée des redoublements de St Gervais avec une courte note sur l'hydrographie de cette région : grand découpage par de très nombreux torrents transversaux (6).

Quelques notes de Monsieur Pierre Lory -

- 1902 - 05 - Dans cette note, Monsieur Pierre Lory signale l'existence dans le bord subalpin au N. de Grenoble des lentilles zoogènes vers la limite du Jurassique et du Crétacé (7).
- 1905- 07 - Des plis accessoires accidentent le flanc méridional de l'anticlinal de Montaud, et il note le ravinement de l'urgonien par la molasse. (8)
- 1908 - 09 - Kilian W - précise la superposition à Veury d'un cône de déjections ancien aux sables de la terrasse de 15 m. : cône et terrasse ont été coupés par l'érosion postérieure (9).
- 1925 - Monsieur Pierre Lory - donne quelques notions très générales sur le système tectonique du Vercors septentrional . (10)
- 1925 - Monsieur Moret L; , dans une coupe du bord subalpin au N. de Grenoble, tire certaines conclusions sur l'éventuelle possibilité d'utiliser les radiolaires et les calpionelles pour la stratigraphie du Jurassique supérieur(11).

PAPER - JOUANNOT - BES



1931 - MM. Gignoux M. et Moret L.

Description d'une coupe de l'Echaillon le long de la Cluse et  
de l'Isère, avec coupe . (12)

1933 - M. Moret L. - pose le problème des limites du Jura méridional : ni la  
Tectonique, ni les considérations de faciès ne permettent de  
le résoudre (13).

1937 - M. Brückner - , dans un travail sur la région de l'Echaillon, dresse une  
coupe comparée de la série du " Bec " et d'Ezy, avec schémas  
et logs (14).

Dans les conclusions, nous verrons alors ce que cette étude a apporté  
de nouveau, dans une région déjà très bien connue.

\*\*\*\*\*

- STRATIGRAPHIE -

NOT-BEST PAPER-JOHAN



I - REGION ADJACENTE au BEC de l'ECHAILLON

La série étudiée s'étend du Jurassique tout à fait terminal à la molasse tertiaire, avec des lacunes très importantes dans le crétacé supérieur et le tertiaire, uniquement représenté par une partie du miocène.

Cette région est caractérisée par la grande extension du quaternaire sous forme d'éboulis et de dépôts glaciaires.

Ce sont les sédiments du Jurassique supérieur qui retiendront le plus notre attention : les affleurements du versant oriental de la Cuche représentent en effet un sujet d'études nulle part aussi favorable dans les voisinages immédiats, avec un faciès de transition entre les récifs de l'Echaillon et la série marno-calcaire du St Eynard, plus au Sud.

Le C rétacé inférieur représente la presque totalité des sédiments, avec le " faciès mixte " des auteurs; sur les rivages occidentaux de la Fosse Vocontienne, cette zone a été soumise à de fréquentes fluctuations dans la profondeur des eaux, avant leur retrait définitif; des dépôts récifaux, néritiques, se mêlent à des épisodes marneux à ammonites qui cependant ont un développement toujours très restreint.

Dans le reste de la série, ce caractère s'accroît fortement; les incursions des mers crétacé supérieur ne sont que temporaires; une longue période d'exondation s'étend jusqu'à la transgression burdigalienne de la molasse, avec localement quelques témoins de la sédimentation Eocène sous forme de sables très ferrugineux en poche dans les calcaires sous-jacents.

-----



JURASSIQUE SUPERIEUR

- - - - -

Trois coupes du N. au S., sur le versant E. de la Cuche, vont nous montrer d'assez importantes variations de faciès dans ce que j'ai appelé le Kimméridgien.

Précisons immédiatement que l'absence presque totale de faune m'a interdit toute subdivision d'ordre chronologique; cependant il m'a semblé intéressant de souligner de brusques changements de sédimentation, variations lithologiques qui d'autre part coïncident grossièrement avec les limites réelles données par les auteurs.

1/ SERIE de l'ECAILLE.

SEQUANIEN. émergeant des éboulis qui en dissimulent la base, 60 mètres environ d'affleurement m'ont permis de reconnaître les caractères généraux suivants :

- Présence de délit marneux de plus ou moins grande importance entre des lits toujours minces d'un calcaire marneux très fin et bien lité, avec diminution progressive des éléments phylliteux vers le haut de la série.
- La teinte reste assez sombre, dans les jaune-brunâtre, gris-beige d'autant plus sombre que le calcaire est plus marneux.
- Les fossiles sont très rares : je n'ai pu trouver que quelques exemplaires

d'Ammonites du groupe des Perisphinctes, un Aptychus, alors que la faune signalée comprend différents groupes d'Ammonites.

#### Coupe de détail

A/ - Dans les premiers 20 mètres visibles, il est possible de distinguer un rythme dans la sédimentation, sous la forme de deux cycles bien individualisés : 2 épisodes de calcaire beaucoup plus massif apparaissent dans un ensemble très marneux où tous les termes de passage existent entre :

- Calcaire lithographique gris-beige en lits de 20 à 30 cm.
- Calcaire marneux en petits lits de 5 à 10 cm, se débitant très irrégulièrement <sup>en</sup> fragments de l'ordre du cm. sur la tranche du banc.
- Calcaire marneux gris-brunâtre d'aspect variable, en boules à cassure esquilleuse ou bien en fragments irréguliers.
- Marnes feuilletées gris-brunâtres.

b/ - Dans les 20 mètres suivants, cette succession régulière n'existe plus; les délités marneux s'intercalent indifféremment dans la série, où les calcaires marneux apparaissent sous le même faciès; les lits minces de 5 à 10 cm. dominent largement, avec un débit en petits fragments irréguliers. Un lit marneux d'une quinzaine de centimètres termine cet ensemble.

c/ - Les derniers vingt mètres montrent un changement total de débit: les calcaires marneux deviennent beaucoup plus compacts et se chargent en oxyde de fer; leur cassure se montre conchoïdale, avec un débit en lames tranchantes ou en plaques irrégulières perpendiculaires à la stratification qui devient peu apparente. Le grain du calcaire marneux reste très fin, lithographique à sublithographique, avec un notable épaissement des bancs : 10 à 30 cm, atteignant exceptionnellement le mètre.

Un accroissement de la teneur en fer donne une teinte gris-jaune à l'extérieur,



le centre apparaissant gris-bleu : première apparition du faciès " bicolore ", dû à la non altération du sulfure de fer à l'intérieur du calcaire.

Outre les délit marneux qui se réduisent en importance vers le haut de la série, quelques lits d'une quarantaine de centimètres s'individualisent à différentes hauteurs.

Ces assises plastiques ont joué un rôle de tout premier ordre dans la tectonique compliquée du Jurassique supérieur : nous verrons comment ce niveau marneux se retrouve dans tous les phénomènes de glissement du coeur anticlinal.

KIMMERIDGIEN

(170 mètres)

Nous assistons à un arrêt de la sédimentation uniquement marneuse, avec accroissement de l'épaisseur des bancs; le calcaire devient massif, en lits pouvant atteindre le mètre, sans délit marneux, avec un faciès lithographique à sublithographique beige clair dans les premiers 100 mètres.

Sur ces bancs de calcaire massif formant falaise, se succède toute une série de 70 mètres environ où les lits minces de Fausse-brèches dominant largement; vers le sommet un développement oolithique ferrugineux s'intercale entre des bancs qui indiquent toujours un faciès littoral de petite profondeur et en eaux très mouvementées.

Je n'ai pu retrouver l'assise grumelleuse fossilifère de la galerie du St Eynard qui aurait pu me fournir un précieux repère dans ces séries très peu fossilifères; localement l'érosion a dégagé sur les bancs massifs de calcaire lithographique beige clair de nombreux débris de coquilles, Rhynchonelles, Térébratules, sans intérêt.



Coupe de détail.

- 8 m, 50 à 9 m d'un calcaire compact beige clair en lits d'épaisseur variable, 10, 15, 50 cm à 1 mètre.

- 1 m, 50 à 2 m. d'une recurrence marneuse, avec alternance de petits lits de 10 à 15 cm d'un calcaire un peu noduleux, et marnes de 5 à 10 cm. où j'ai pu trouver quelques fossiles : Rhynchonelles et différents fragments de Lamellibranches indéterminables.

- 4 m, 50 à 5 m de bancs massifs.

- Petit niveau glauconieux de 20 cm. : marnes très feuilletées comportant à la base des galets du calcaires sous-jacent enrobés par ces marnes vertes, rouges et brunes; grande richesse en oxyde de fer et fragment de tests de lamellibranches.

- Ensemble de 90 mètres d'un calcaire lithographique beige clair en lits de 10 cm au mètre, prenant localement un débit en petits fragments.

- 1 m, 50 : Premiers niveaux de fausses-brèches en lits de 15 à 20 cm, où des éléments lenticulaires d'un calcaire lithographique gris se détachent sur un fond plus sombre.

- 2 m : Calcaire lithographique gris clair en plaquettes de quelques centimètres.

- 50 cm. Hardground dans le sommet de ces calcaires, avec perforations de lithophages et grand pourcentage d'oxyde de fer.

- 2 m : Fausse-brèche typique très fossilifère: radioles, coupes d'oursins-lamellibranches.

- 75 cm. : Calcaire lithographique gris très clair toujours en lits très minces de 5 à 15 cm.

- 7 m. : Fausse - Brèche.



- 4 m,50 : De nouveau le faciès lithographique beige clair en bancs massifs de 50 cm. à 1 m. avec localement des points rouges dans la masse du calcaire.

- 2 m à 2 m,50 : Fausses - brèches typiques.

- 1 m, 50 : Calcaire lithographique qui se débite en petits fragments.

- 0, m 50 : Fausse - brèche

- 2 m, 50 : Calcaire lithographique beige clair.

- 30 cm. : brèche à très gros éléments de l'ordre du cm.

- 2 m : banc massif de fausses-brèches à petits éléments.

- 4 m à 4 m, 50 : Ensemble bien lité de calcaire lithographique beige clair en petits lits de 5 à 15 cm, avec, vers le sommet, un épisode de calcaire légèrement cristallin beige très clair.

- 30 à 40 cm. : fausses-brèches

- 2 m à 2m, 50 : où des niveaux de fausses-brèches grossières et très ferrugineuses alternent avec des petits lits de calcaires lithographiques gris plus ou moins clair.

- 50 cm : calcaire beaucoup moins fin à cassure poussiéreuse.

- 2 m : Calcaire sublithographique gris-beige assez foncé en lits de 10 à 15 cm. après un épisode marneux.

- 1 m, 50 à 2 m. : Calcaire spathique, brun assez foncé, à cassure poussiéreuse.

- Après une vire de 2 m, 2 m , 50 d'un calcaire assez grossier, blanchâtre, jaunâtre, à éléments assez gros et roulés; abondante poussière jaune sur la cassure; assez altéré en surface avec l'apparence du sable; des petits éléments plus ou moins sphériques restent en relief.

- 1 m, 50 : Calcaire jaune assez fin qui devient plus marneux et grossier vers le sommet.



vire de 1 m, 50.

- 2 m : Calcaire à cassure grenue, blanchâtre, assez grossier en petits lits de 10 à 15 cm, avec délits de marnes jaunâtres.

- 20 cm d'un calcaire sublithographique gris assez marneux.

- 10 cm d'un joint marneux plus ou moins gréseux.

- 3 m, 50 : Faciès oolithique en petits bancs de 10 à 15 cm.

- 50 cm Calcaire marneux blanchâtre assez grossier, en plaquettes de 5 à 10 cm et petits délits marneux.

- 50 cm : Marnes blanchâtres en petits lits de 5 à 10 cm, avec de minces niveaux plus calcaires.

- 1 m : même calcaire que le précédent

- 10 cm : calcaire cristallin très fin.

- 20 cm : Petits lits de quelques cm. d'un calcaire cristallin gris jaune avec rares oolithes.

- 12 m : oolithes ferrugineuses en petits lits de 10 à 20 cm.

- 3 m, 50 à 4 m : alternance de fausses-brèches et d'oolithes avec terme de passage entre les deux faciès.

- 1 m, 50 : Faciès fausse-brèche prend de l'importance; quelques oolithes se mélangent à des éléments anguleux.

- 50 cm. Recurrence d'oolithe avec quelques éléments bréchiques.

- 30 cm : Calcaire cristallin à débris moins grossiers, jaunâtres.

- 20 cm : Calcaire beaucoup plus fin, gris-beige à points rouges ressemblant à un faciès à polypiers vu en éboulis.

- 4 m à 4 m 50 : Niveau de fausses-brèches à nombreux fragments de fossiles en lits de 10 à 15 cm.

- 50 à 75 cm. d'une oolithe assez blanche, après une vire herbeuse.



Sur cette alternance de niveaux bréchiqes et oolithiques, un calcaire lithographique gris beige en bancs de 20 à 30 cm. apparait en affleurements dissemniés sur une pente boisée : premiers lits du Tithonique, dont la coupe est rendue impossible par la végétation.

2/ SERIE du "COULOIR"

Cette deuxième coupe, au S. de la précédente, en est actuellement distante de quelques centaines de mètres.

SEQUANIEN

(45 mètres)

Les mêmes caractères généraux se retrouvent dans les 45 m. visibles de calcaire marneux, où cependant il devient impossible de paralléliser les deux coupes de détail.

- Des épisodes de calcaire lithographique beige plus ou moins gris s'intercalent en différents points, avec dans les dernières couches un beaucoup plus grand développement des petits lits de calcaire marneux gris beige à débit rgnonneux.

- En général cette série du Séquanien supérieur se montre plus marneuse, et aussi peu fossilifère que dans " l'Ecaille " : une Belmnite vers la base de l'affleurement.

KIMMERIDGIEN

(110 mètres)

Le très grand développement de la coupe précédente se réduit dans une assez grande mesure, cette diminution étant principalement due à une beaucoup plus petite puissance de l'épisode fausses-brèches - oolithes.



Coupe de détail.

- 80 m : Calcaire massif lithographique beige clair formant falaise.

Sur une dalle, à 13 m. de la base, présence de radioles et coupes d'oursins.

- 5 m : Oolithes
- 3 m : Petits lits de 10 à 15 cm du faciès fausses-brèches très ferrugineux
- 1 m : Calcaire grenu beige gris avec quelques oolithes.
- 20 m : De nouveau faciès oolithique.

PORTLANDIEN

(80 mètres)

Sur la masse oolithique, un nouveau développement du faciès lithographique très clair à intercalations légèrement marneuses, coïnciderait avec la limite Kimméridgien- Portlandien.

Ce faciès " Tithonique " se montre différant des calcaires à Ammonites de " la Porte de France " : contrairement à ce " faciès bathyal " où les ammonites ne sont pas rares, notre série avec ses nombreuses coquilles en coupe; lamellibranches, radioles d'oursins, indique des intercalations littorales dans la sédimentation portlandienne.

Coupe de détail.

- les soixantes premiers mètres montrent un développement de calcaires lithographiques beige clair non massifs, en lits de 10 à 15 cm., à débit fréquent en petits fragments. Quelques épisodes marneux s'intercalent à différentes hauteurs.

- Dans les vingt derniers mètres, le calcaire lithographique devient très blanc, en petits lits de 5 à 10 cm.

- Sur le plateau d'Ezy, la dalle supérieure de calcaire lithographique blanc est surmontée d'une oolithe ferrugineuse de quelques dizaines de cm,



passant localement à un calcaire blanc spathique.

- Sur la route d'Ezy, au point fossilifère indiqué sur la carte, l'érosion a dégagé de nombreux petits fossiles sur un banc de calcaire lithographique blanc: pygope et différents fragments de Lamellibranches coraux - Rhynchonelle.

- Sur cette même route d'Ezy, entre 670 et 700 m. d'altitude, au-dessus de Trucherelle, présence de la " Brèche coralligène d'Ezy " des auteurs. Des fragments anguleux du calcaire lithographique blanc sous-jacent mêlé à d'autre calcaire lithographique plus sombre, apparaissent dans un ciment marno-sableux très ferrugineux.

Il est possible de suivre un banc de 50 cm à 1 m. de calcaire lithographique blanc fossilifère, surmonté d'un calcaire assez grossier et très ferrugineux en plaquettes de quelques centimètres.

Latéralement, sur une distance n'excédant pas quelques décimètres, ces calcaires lithographiques blancs, sonores, passent successivement à :

- un calcaire blanchâtre à cassure très légèrement spathique.
- Ce calcaire devient brusquement plus grossier et plus jaune avec de grands éléments du centimètre.
- Passage aussi rapide au faciès bréchique : le ciment marno-sableux jaune orangé, se montre très riche en organismes, ressemble à une lumachelle de coquilles brisées avec quelques cristaux de glauconie : lamellibranches - polypiers - ammonites - Cidaris (en éboulis dans la prairie)
- Un faciès crayeux apparaît, bourré de très petites coquilles de lamellibranches et une grande quantité de débris de coquilles.
- Faciès récifal : calcaire blanc, compact, en très petites masses noyées dans la brèche.

Le faciès bréchique semble remplir tous les vides entre les masses plus ou moins grandes des différents calcaires précités.



Toutes ces variations de faciès se succèdent le long de la route, sur une distance d'une vingtaine de mètres : en montant, il est possible d'observer

- une première lentille de quelques mètres de longueur.
- une autre un peu plus développée, séparée d'une plus grande encore par un petit pointement de calcaire lithographique blanc.

En suivant le même lit de calcaire lithographique, le passage latéral à la brèche est nettement visible, avec un amincissement progressif de la lentille bréchique au contact du calcaire lithographique blanc. En ce point, le contact tithonique Berriasien disparaît sous une couverture de glacière : il est cependant évident que le sommet du Portlandien se trouve ici représenté par les calcaires lithographiques blancs fossilifères.

### 3/ S E R I E de la R O U T E d'E Z Y

A 360 m. d'altitude, au point où la route décrit un étroit lacet, nous recoupons les niveaux oolithiques du Kimméridgien supérieur.

Cet épisode littoral de 35 m. environ apparaît beaucoup plus détritique que dans les deux coupes précédentes : des niveaux marno-sableux s'intercalent entre des lits toujours minces de calcaire très ferrugineux où le faciès oolithique reste très peu développé, 2 m, 5 à 3m. seulement représentant la totalité de l'oolithe très ferrugineuse, où des délits marneux apparaissent entre des bancs minces à surface vermiculée.

Au sommet de cette série, nous passons à un calcaire lithographique beige en gros bancs, base du Tithonique. Un épandage d'éboulis dissimule la suite.

En continuant la montée vers Ezy, nous recoupons toute la série des calcaires lithographiques Tithoniques déjà décrits, jusqu'à l'épisode du calcaire lithographique blanc fossilifère.

Si par contre nous descendons une trentaine de mètres sur la route, après



avoir recoupé quelques dizaines de mètres de calcaires lithographiques Tithoniques, nous tombons sur le Berriasien; la série Tithonique nous apparaît donc très réduite.

Pour étudier ce contact Tithonique - Berriasien, transportons-nous sur la vieille route d'Ezy, à l'altitude 370 m, où les travaux de terrassement ont mis à nu une très belle coupe :

- les derniers bancs Tithoniques sont constitués par des calcaires lithographiques beige clair, en lits assez épais, avec intercalations de niveaux plus marneux à faciès grumeleux.

- la surface du dernier banc se montre très rugueuse, avec débit en rognons, et imprégnations plus ou moins zonées d'oxyde de fer : le calcaire primitivement très clair se charge en oxyde de fer; une grande quantité d'empreintes d'Ammonites (Perisphinctidae pour la plus part) ont subi la même altération; sur cette surface profondément ravinée, un faciès conglomératique apparaît par place, surtout développé dans les creux ; : ce sont des gros galets de calcaire Tithonique très altéré par l'oxyde de fer, que des marnes plus ou moins verdâtres de l'extrême base du Berriasien enrobent irrégulièrement.

- Ces marnes feuilletées, noirâtres, verdâtres, plaquées contre cette surface Tithonique, font place à un faciès bréchique sur les parties proéminentes du calcaire lithographique: la présence de petits cailloux noirs à contour anguleux dans un ciment très férugineux m'avaient fait penser à un dernier témoin de l'épisode lacustre connu à la Buisse : la découverte d'une ammonite m'a interdit ce parallélisme; comme me l'a fait remarquer M. Barbier, il semble plus vraisemblable que ce faciès bréchique corresponde à un broyage sur place des premiers lits Berriasien, calcaire marneux lithographique bleuâtre.

En effet, cette brèche se développe précisément à l'endroit où le premier lit de calcaire Berriasien apparaît coupé par les aspérités de la surface Tithonique.



L'examen microscopique a corroboré cette hypothèse : des éléments anguleux de calcaire marneux très fin, bourré de calpionelles sont cimentés par une cristallisation de calcite en plages bien développées. L'absence totale de faune d'eau douce, d'autre part, empêche bien de parallélisme.

#### CONCLUSIONS SUR LA PALÉOGÉOGRAPHIE DU JURASSIQUE SUPÉRIEUR

##### Au SEQUANIEN

La sédimentation très finement détritique à rares ammonites devait probablement se faire dans une mer assez profonde et calme.

##### Au KIMMERIDGIEN

La profondeur diminue considérablement: le petit épisode glauconieux de la base, les coquilles des bancs massifs lithographiques annoncent déjà l'épisode littoral à fréquentes ruptures d'équilibre vers la fin de cette période; de forts courants sous-marins ravinaient les sédiments fraîchement déposés, ou permettaient la formation d'oolithes, lorsque ces eaux agitées tenaient en suspension une assez forte proportion de boue calcaire.

##### Au PORTLANDIEN

La sédimentation manifeste également cette forte diminution de profondeur; dans un bassin limité au N. par la barrière récifale de l'Echaillon, se déposait une boue calcaire très fine provenant de la destruction des coraux.

A la fin de cette période, des mouvements du fond sous-marin émergent la région de la Buisse; le régime des dépôts s'en trouve violemment influencé quelques kilomètres au Sud : nulle part je n'ai retrouvé l'équivalent du faciès lacustre Purbeckien; par contre les phénomènes précédemment décrits à la fin du Jurassique rendraient compte de l'influence de très grands courants : ils auraient pu éroder la partie supérieure des assises jurassiques, et créer ce broyage des premiers lits crétacés sur les crêtes de la topographie Tithonique.



Pour créer de tels courants, la surface topographique du fond sous-marin devait nécessairement présenter des irrégularités assez importantes; des mouvements ante-Berriasiens ont du soulever localement les fonds Tithoniques de la bordure N subalpine, en créant des sortes de crêtes très localisées: quelques centaines de mètres plus à l'W., la série présente en effet un développement beaucoup plus important, avec seulement une manifestation très localisée de la violence des courants: la " Brèche coralligène d'Ezy ", dont les éléments auraient été arrachés à la barrière récifale de l'Echaillon.

\*\*\*\*\*

Pour être complète, cette étude des assises Jurassique supérieur et des lits Défiasiens sus-jacents devrait comporter un travail très important sur les micro-faciès: un échantillonnage tous les mètres m'aurait permis d'analyser en détail les microbio-faciès dont mon camarade Rimbaud avait ébauché l'examen dans la région de St Gervais (Isère). Malheureusement, faute de temps il me fut impossible d'entreprendre cette étude, qui, pour présenter un intérêt nécessitait de longs travaux en laboratoire. J'aurais désiré vivement approfondir le rôle des Calpionelles, et Radiolaires dans la stratigraphie de ces séries peu fossilifères du Jurassique supérieur et Infra Cretacé subalpin: le problème reste intact.

- CRETACE INFÉRIEUR -

VALANGINIEN

INFRA - VALANGINIEN

ou Berriasien (20 à 30 mètres)

Sur le développement irrégulier du faciès Tithonique à conglomérats, nous avons déjà signalé la présence de marnes feuilletées de teinte variable enrobant les éléments jurassiques. (coupe de la vieille route d'Ezy).

- Un petit lit de quelques centimètres d'un calcaire lithographique bleu-noir, se trouve réduit à l'état bréchique sur les crêtes Tithoniques. Ce mince niveau constitue la première apparition des "calcaires à ciment naturel", activement exploités dans la région.

Ils se différencient très bien du Tithonique sous-jacent par leur couleur très sombre et leur beaucoup moins grande compacité.

- Sur ces premiers calcaires, 15 cm. de marnes feuilletées, bleues, véritable cimetière à Ammonites du groupe des Berriaselles - Belemnite et Rhynchonelles (Rh. Desori de Loriol) empreinte de grand Lamellibranche fortement costulé.

- Développement d'un ensemble de calcaires marneux bleu-noirs, très fins, à cassure conchoïdale, alternant avec des marnes bleues très feuilletées en bancs de 20, 30 cm à 1 m.

Dans les 5 à 6 premiers mètres, les calcaires dominent nettement; puis les marnes prennent une beaucoup plus grande importance, et après un lit marneux de 1m 50 à 2 m, les éboulis cachent la suite de la série.



Dans l'ensemble, ces marno-calcaires se sont avérés très pauvres en fossiles. D'autre part, il est à remarquer que leur teinte sombre ne serait pas entièrement due à la dissémination du fer : une patine blanche trahit la présence de matières organiques.

Localement, sans pouvoir préciser la position stratigraphique exacte, un calcaire cristallin grossier s'intercale dans la masse marno-calcaire : faciès zoogène à rapprocher du " Marbre bâtard " du Jura.

L'absence de faune ne m'a pas permis de préciser la limite Berriasien-Marnes Valanginiennes; d'autre part du point de vue lithologique la succession ne comporte pas de coupure nette. Depuis le sommet du Jurassique nous assistons à un enrichissement progressif des calcaires en matières argileuses; nous passons ainsi des calcaires lithographiques blancs Tithoniques à un important épisode uniquement marneux à la base des " Marnes Valanginiennes ". Cependant, c'est en me basant sur un très petit changement de texture et de couleur des calcaires qu'il m'a été possible de fixer une limite à l'extension des "calcaires à ciment". Brusquement les horizons calcaires perdent leur cassure conchoïdale; le grain du calcaire devient plus grossier, la couleur très sombre est remplacée par une teinte beaucoup plus claire, dans les gris-beige; D'autre part, les lits plus calcaires ont tendance à se désagréger en boules.

- MARNES VALANGINIENNES - (200 mètres)

Il est possible de distinguer 2 parties dans cet ensemble marno-calcaire dont l'étude est rendue difficile par une couverture d'éboulis dissimulant surtout la partie inférieure.

- les 100 premiers mètres apparaissent essentiellement marneux : des marnes feuilletées toujours sombres, bleuâtres à patine blanche, poursuivent la



sédimentation Berriasienne, avec la même pauvreté en fossiles: une empreinte d'Ammonite.

Des niveaux plus calcaires s'intercalent à différentes hauteurs : c'est un calcaire marneux en petits lits de 10 à 15 cm, à cassure grenue assez fine, jaune gris clair en surface et gris-bleu à l'intérieur; nous retrouvons donc le " faciès bicolore ". Des délités marneux rendent progressifs le passage de ces épisodes plus calcaires à l'ensemble marneux. Le débit " n miches " apparaît plus ou moins développé, avec localement un faciès à points noirs et un lit fossilifère à Terebratules - Pecten et différents Lamellibranches.

- Dans les 100 derniers mètres, prédominance des calcaires marneux qui sont toujours en lits minces de 10 à 15 cm et de texture identique, avec un débit fréquent " en miches ".

Les marnes ne sont représentées que sous forme de délités qui restent minces et enrobent les boules.

Les fossiles que j'ai pu y recueillir sont surtout de nombreux petits oursins indiquant une faible profondeur des eaux; des Brachiopodes, Terebraule, Rhynchonelles (Rh. multiformis ) quelques fragments d'Ammonites indéterminables, et un autre d'Acanthodiscus .

#### FONTANIL CORALLIGENE

(160 mètres)

Ces calcaires Valanginiens exploités au Fontanil montrent un bon développement sur mon terrain où je n'ai pas retrouvé l'épisode marneux fossilifère connu à Mallevall et même en face, sur le diplôme de mon camarade Clavier.

Cependant sous le hameau " le Poyet " c'est-à-dire dans la partie la plus orientale des affleurements valanginiens, au point fossilifère indiqué sur la carte, j'ai retrouvé, au milieu des dépôts glaciaires, une dalle de calcaires assez marneux :



niveau légèrement sableux et très ferugineux intercalé dans les calcaires du Fontanil, et qui a fourni un assez grand nombre de fossiles :

Ammonite indéterminable

Nombreux oursins : *Holactypus macropigus* Agass.  
*Cardiopelta ovulum*  
*Phyllobrissus* Desor  
*Pyrina Encisa*  
*Stomechinus*  
Lamellibranches : *Exogyres* - *Janira* - *Thetis*  
fragment d'*Agria*.

La coupe dans la Voroise ne m'a pas montré l'équivalent de cette intercalation marneuse fossilifère : un petit niveau sableux très ferugineux peut représenter l'ultime manifestation de cette récurrence détritique.

Si les fragments de coquilles sont nombreux, rares sont les fossiles en bon état que j'ai pu trouver, des Huitres, *Terebratules Moutoni*, Coraux.

- Dans les 40 premiers mètres, des joints marneux indiquent un faciès de transition assez détritique, entre des bancs calcaires à grain fin, gris-beige, de 40 à 50 cm; la finesse augmente en montant dans la série, jusqu'à un calcaire beige presque lithographique.

- Ensemble de 20 mètres où le caractère détritique s'accroît vers le sommet : un calcaire beige clair finement grenu, en petits lits peu apparents, fait place à un faciès beaucoup plus grossier; le grain grossit progressivement en conservant la même teinte, pour passer à un calcaire roux grossier à débris.

Enfin, le niveau de marnes sableuses feuilletées très ferugineuses dont j'ai déjà parlé, souligne le caractère détritique de cet horizon.

- Dans les 70 m. suivants, les calcaires se présentent généralement en lits minces de 5 - 15 à 20 cm avec un faciès assez variable où il est impossible de voir une variation régulière : à la fois dans la grosseur du calcaire et le caractère plus ou moins ferugineux.



- Dans les 30 derniers mètres, la proportion de fer augmente parallèlement à l'accroissement de taille du grain : Calcaire roux très grossier, bicolore, dont l'épaisseur des lits croît vers le haut, de quelques centimètres à 40 cm au sommet.

La compacité est beaucoup moindre : les affleurements apparaissent disséminés sur une pente d'éboulis.

#### FONTANIL à SILEX (60 à 70 mètres)

La différenciation de ces deux unités s'est montrée assez facile : en effet, sur un Fontanil à cassure mate, s'individualisent des petits lits de 5 à 10 cm où le calcaire très siliceux et très fin, possède une cassure brillante caractéristique ; des joints marneux très ferugineux comme le calcaire, diminuent la compacité de cet horizon dont la base correspond à une rupture de pente après la falaise du Fontanil ; la coupe détaillée est rendue impossible par les éboulis qui dissimulent une grande partie des affleurements.

Les silex n'apparaissent que dans la moitié supérieure de cette série et paraissent d'ailleurs se développer à des niveaux pouvant légèrement varier.

- Une dizaine de mètres de calcaires très fins et très brillants, brun-rouges en surface et bleu-noirs à l'intérieur, font donc transition avec l'ensemble du Fontanil Coralligène.

- 1 m, 50 de marnes feuilletées très ferugineuses et sableuses où abondent les coquilles d'Alectryonia.

- un calcaire gréseux très grossier à glauconie débute toute la série supérieure des calcaires à silex où le faciès varie peu : des joints marno-sableux s'intercalent entre des plaquettes de quelques cm à 10 cm. d'un calcaire très fin et très ferugineux (bicolore), renferment des bandes de silex brun-foncés à noirs dans la partie supérieure.



L'assise terminale est un calcaire très gréseux comparable à une vraie lumachelle de fragments d'Alectryonia ; l'oxyde de fer se concentre en des plages localisées dont l'importance décroît vers le sommet.

Un échantillon de *Serpula Crassa* a été trouvé dans la partie supérieure de ces calcaires.

- HAUTERIVIEN - (130 à 150 mètres)

La couche glauconieuse, que j'ai pu retrouver en deux points différents, sert de transition entre les calcaires à silex valanginiens et le grand développement monotone des marno-calcaires Hauteriviens.

1/ Premier affleurement au tournant du chemin sous le pré de " la Palette " :

10 à 20 cm de grès calcaire très glauconieux et assez ferugineux passent insensiblement à un calcaire marno-gréseux grisâtre à fines raies noires, à des marnes grises pictées de noir, enfin à un calcaire marneux très fin, gris-foncé à points noirs avant la masse des calcaires greso-marneux " à miches ".

2/ Sur le chemin du Pas de la Clé (Point 1196 m)

Le niveau glauconieux y est beaucoup plus développé; il comporte, sur une <sup>Glauconieuse</sup> Lumachelle à Alectryonia légèrement ~~glauconieuse~~, une alternance non fossilifère de grès calcaires et marnes gréseuses très glauconieuses, sur une puissance visible de 1 m à 1 m, 50.

Contrairement à certains gisements, l'enrichissement en glauconie se montre progressif et le minéral irrégulièrement réparti dans le sédiment.

Marno-calcaires hauteriviens

Les éboulis et la végétation ne permettent nulle part une coupe complète. C'est une série monotone de calcaires marneux très fins, légèrement siliceux, noir-bleuâtre, en lits de 10 à 20 cm; le débit en " miches " caractérise ces assises où les délités marno-sableux très sombres également, enrobent les boules assez régulières des calcaires. Ces couches m'ont fourni :

Pseudothurmania Cruasensis  
Toxaster Amplus en très grandes quantités  
Pholadomyes

BARRÉMIEN INFÉRIEUR (60 mètres)

= Calcaires à Panopées

Insensiblement ces calcaires marneux en " miches " passent dans les 30 premiers mètres à une alternance de calcaires marneux noirs sombres et de marnes avec quelques intercalations de calcaire cristallin jaune plus ou moins fin.

- Dans les 30 derniers mètres, ce sont les calcaires jaunes à grain fin, en lits de 15 à 20 cm qui dominent largement, avec cependant quelques épisodes plus marneux de teinte bleuâtre vers la base.

Ces séries m'ont fourni en abondance des :

( Spatangues  
( Pholadomya Elongata et autres espèces  
( Panopées



BARRÉMIEN SUPÉRIEUR

APTIEN INFÉRIEUR

- Faciès Urgonien

L'érosion post-urgonienne ayant décapé irrégulièrement une grande partie des calcaires supérieurs, la puissance visible varie beaucoup.

Ces bancs massifs, avec intercalations grumeleuses à orbitolines, sont bien connus depuis longtemps, et étudiés en détail par Rimbaud dans les falaises prolongeant celle de la Buffe; ils ne m'ont pas retenu longtemps;

Brusquement le calcaire jaune spathique à Panopées passe à un calcaire à débris très grossiers, et sur une dizaine de mètres, prend un faciès typiquement urgonien : Calcaire très compact, massif, presque blanc, avec développement du faciès à rudistes.

GAULT & SÉNONIEN

Sur un Gault conservé très sporadiquement, le Crétacé supérieur ne débute que par les assises à silex blancs du sénonien : une lacune importante sépare ces deux dépôts dont les affleurements sont très limités; à la faveur du petit synclinal faillé et très pincé accidentant le flanc S. de l'anticlinal de Montaud; d'autre part dans le lit de la Voroise à la hauteur de Veurey.

1/ COUPE dans la VOROISE - : sur quelques dizaines de centimètres de marnes très ferugineuses à inclusions de marnes vertes que j'attribue au Gault, le sénonien est représenté par 7 ou 8 m. d'un calcaire spathique compact très blanc, en petits lits peu apparents de 5 à 10 cm.

2/ ROUTE MONTAUD - S<sup>t</sup> QUENTIN - : Sur un Urgonien très grossier et ferugineux, quelques 10 cm de marnes chargées en fer représenteraient le

Gault.



- Sénonien : 1 m,50 à 2 m. visibles de Calcaires spathiques très blancs en petits lits de 5 à 10 cm. renferment de nombreux silex blancs, surmontant un banc massif de 50 cm : calcaire sublithographique beige clair à trainées jaunes diffuses.

### 3/ RUISSFAU des LAVURES

- Le Gault présente un développement beaucoup plus important : 25 m. environ. Sur un Urgonien très raviné, 2 m, 5 à 3 m de marnes ferugineuses se sont montrées assez fossilifères :

(Belemnite  
(1 valve de Lamellibranche  
(Oursins  
(Pholadomyes  
(Terebratules

- dans les 15 mètres suivants, alternance d'une lumachelle très ferugineuse et d'un horizon calcaire jaune en petits lits de 5 cm.

- les 7 derniers mètres deviennent plus compacts, moins ferugineux, avec développement d'un faciès crayeux vers le sommet.

- Sénonien : Calcaire cristallin clair, à silex blancs, en petits lits de 5 cm sur 4 à 4 m,50.

### - E O C E N E -

L'érosion très intense ayant précédé la transgression burdigalienne de la Molasse, n'a laissé que de très rares témoins de la sédimentation Eocène : Ravinant l'Urgonien, 2 poches de sables ferugineux qui ont été exploités comme terre refractaire, sont les seuls affleurements.

- l'une est située le long de la route Montaud-St Quentin, non loin des plissements sénoniens.



- l'autre se trouve sur une petite falaise urgonienne, là où l'affleurement est le plus proche de la route, entre le " Bec " et St Quentin .

- OLIGOCENE -

Il est peu probable que l'Oligocène soit représenté sur notre terrain.

- MIOCENE - (200 à 250 mètres)  
visibles sous la Cuche

Les dépôts conglomératiques du Burdigalien sup. et montant jusqu'au Pontien, présentent un grand développement dans le large synclinal prolongeant celui de Voreppe : sous la " Cuche " , ces dépôts apparaissent en falaise, au contact du Jurassique supérieur. La presque totalité de la masse se trouve constituée par des conglomérats, dont les éléments calcaires et cristallins peuvent atteindre de grandes tailles; généralement cependant ils ne dépassent pas les 5 à 6 cm. Quelques bancs de molasse calcaire sont intercalés à différents niveaux.

Ces dépôts reposent le plus souvent sur l'Urgonien par une surface très ravinée; l'extension du Glaciaire ou des éboulis dissimule le plus souvent ce contact. Cependant en quelques rares points, il a été possible de faire les observations suivantes .

- Sous le Coing : des éléments anguleux de calcaire Urgonien se trouvent plaqués contre une surface très irrégulière; la molasse pénètre dans les interstices qui sont envahis d'un ciment sableux à quelques grains de glauconie.

- Sous Guillaudière: la Molasse est transgressive sur le Sénonien; on la voit passer latéralement sur l'Urgonien avec des fragments de silex remaniés dans la base de la Molasse.

- Au dessus de S<sup>t</sup> Quentin, dans l'horizon de base glauconieux, j'ai retrouvé les niveaux très fossilifères à Pecten Praescabriusculus et différents autres organismes, dans le faciès Conglomérat.

-----



- QUATERNAIRE -

GLACIAIRE

Sans vouloir approfondir les rapports de notre Glaciaire avec les différents stades de glaciation, ce qui nécessiterait une analyse régionale soignée, nous nous contenterons de souligner la très grande extension de ses dépôts qui sont représentés aussi bien sur les plateaux déjà décrits que dans le fond des vallées : De nombreux blocs erratiques sont disséminés sur une topographie typiquement glaciaire, principalement sur le plateau de Montaud .

Ces dépôts recouvrent la roche en place d'une couverture spongieuse entretenant une humidité propre aux pâturages, et alimentant bon nombre de sources; de ce fait, les réserves de pareils exutoires se trouvent rapidement épuisées en cas de sécheresse prolongée.

Le Glaciaire des plateaux et vallées renferme une grande quantité d'éléments exotiques cristallins, en provenance des zones centrales alpines : ce caractère écarte donc la possibilité de glaciers locaux et ne seraient que les témoins d'un lobe du glacier de l'Isère.

D'autre part, la présence de blocs et galets cristallins mêlés aux éboulis de la grande falaise Urgonienne indique une extension originelle beaucoup plus grande de ces dépôts : progressivement la destruction des corniches calcaires accumule à leur base tous les débris qui gisent sur les terrains verdoyants exploités par l'homme.

Nous avons différencié sous la dénomination " Terrasse Néowürmienne ", une série de dépôts que la morphologie permet de très bien localiser le long de la Vallée de l'Isère à St Quentin et un peu plus au N., au " Replat "; ils se poursuivent

vers le S. à St Gervais (voir le travail de Rimbaud).

#### ALLUVIONS MODERNES :

Elles occupent le fond très plat et marécageux de la Vallée de l'Isère.

#### TUFS GLACIAIRES

Ces dépôts existent dans le lit de chaque torrent, mais il faut suivre celui qui arrose St Quentin pour leur trouver un grand développement; leur exploitation est en cours.

#### CONES DE DEJECTION

Tous les torrents se terminent par une telle accumulation, sans pouvoir faire une limite précise entre l'extension glaciaire et ces dépôts d'origine torrentielle; en principe, l'absence d'éléments exotiques serait un critère de différenciation, les cônes de déjection devant uniquement comporter du matériel local; en réalité, les eaux, au cours de leur descente, ont arraché aux dépôts glaciaires qu'elles traversent un grand nombre de galets cristallins; d'où l'impossibilité de définir avec précision l'extension de ces différents cônes, si ce n'est en se basant sur la morphologie.

Les deux cônes de Noyarey et de Vexrey ont été coupés par l'Isère, créant une fausse-terrasse bien individualisée.



### EBOULIS

Ils couvrent une très grande superficie dans notre région, principalement le talus hauteriviën, et celui des Marnes Valanginiennes, avec une moindre extension sur les calcaires à silex, comme j'ai déjà eu l'occasion de le signaler.

### REMARQUES SUR LES SOURCES

Une importante source sulfureuse est à signaler aux " Bains de l'Echaillon"; des opérations en vue d'augmenter son débit ont abouti à une fissuration des calcaires du Fontanil, provoquant la perte totale des eaux, au début de ce siècle.

Une autre source ferugineuse est connue au N. de Noyarey, à quelques centaines de mètres du village, aux pieds de la pente, avec un débit très important .

La forte teneur en fer de ces eaux s'explique par le caractère très ferugineux des roches traversées.

Comme nous l'avons déjà signalé auparavant, la plus grande partie des eaux alimentant les habitants des Plateaux proviennent de sources en rapport avec les dépôts glaciaires : ces sédiments comportant en effet des vides importants entre les éléments de toute taille et de toute forme qui les constituent; ce sont de véritables réservoirs, qui cependant n'ont qu'une capacité réduite.

- - - - -

## II - REGION du " B E C de l' E C H A I L D O N "

Sous cette dénomination, nous comprenons la zone située au N. de la Dent de Moirans; c'est mon camarade Roman qui en a exécuté le levé, comme je l'ai déjà signalé dans l'introduction.

Nous nous contenterons de passer rapidement en revue les différents faciès rencontrés avec leur extension approximative, afin d'établir un parallélisme entre cette série très littorale et celle étudiée précédemment; le tableau de la Planche 2 met déjà suffisamment en lumière les grands traits de comparaison.

### T I T H O N I Q U E (200 m. visibles)

Ce sont les " Mabbres de l'Echaillon ", activement exploités autrefois pour la construction de monuments répartis à travers le monde; plus exactement cette roche apparaît en lentilles dans une masse visible d'environ 200 m, où se succèdent les assises coralligènes monotones d'un calcaire grossier, à débris très roulés et non classés.

La roche généralement bien cimentée et beige très clair, comporte différentes variations dans le détail, sans qu'il soit possible de trouver une régularité :

- Une cristallisation secondaire envahit la structure originale avec tous les termes de passage entre le calcaire très compact où il devient impossible de différencier les éléments, et la structure bien développée.
- Phénomène qui rend la roche crayeuse en constituant des lentilles à différents niveaux : récolte très abondante de fossiles qui se dégagent bien.



- A la base, des phénomènes de dolomitisation rendent le calcaire jaunâtre, avec une cassure brillante, appaissant vernie; au maximum de la teneur en magnésie, la teinte vire au brun foncé et un sable beige abondant recouvre les irrégularités de la cassure.

La faune est bien connue depuis les travaux de M<sup>lle</sup> Faure-Marguerit - (14) dans la bibliographie de l'Echaillon.

Les fossiles que j'ai pu y récolter sont :

Terebratula Moravica  
- Semisecta  
Zeilleria Magadiformis  
Pecten Tithonicus  
" Subtextorius  
" Articulatus  
" Oromedon  
Megerlea

De nombreux coraux en coupe et un autre dégagé.

#### COUCHES du "BALCON"

Après d'amples discussions, la succession est bien connue depuis les travaux de Kilian W et Monsieur P. Lory : ils se sont attachés à établir la correspondance de ces séries sous-jacentes aux calcaires du Fontanil, qui nulle part ne se rencontrent avec ce faciès: le problème est rendu difficile par l'absence de faune caractéristique et de passage latéral directement observé ; ces difficultés non résolues interdisent toute certitude dans l'équivalence de ce faciès de transition entre l'épisode lacustre connu à la Buissée et les séries de plus haute mer, celle précédemment décrite, par exemple :

Dans les 60 m environ de couches Marno-calcaires visibles, j'ai pu retrouver les lits à brachiopodes, véritable lumachelle à Terebratules et Rhynchonelles, à la base d'un épisode avec quelques Exogyres/marneux légèrement sableux et très férugineux de 4 m environ.

Différents horizons à Exogyres et plus rares Brachiopodes s'intercalent en de nombreux points dans cette série où des lits marneux alternent irrégulièrement avec des calcaires marneux sublithographiques gris clair à mouchetures jaunes.

Vers le sommet, la surface des bancs montre des remplissages tubuliformes en calcaire plus compact, se détachant en clair sur le fond sombre de la roche.

De la couche à Chamacées, je n'ai pu trouver qu'un seul échantillon de ces rudistes, en éboulis près du Petit Port.

Le niveau de base du Fontanil, Calcaires à polypiers a été différencié par Roman, à l'aplomb du " Bec " , alors que derrière le restaurant des Bains, à la base de la pente, cet horizon disparaît sous les éboulis.

Liste des fossiles trouvés dans les couches marno-calcaires :

Rhynchonella irregularis , Pictet  
Terebratula Moutoni d'Orb.  
- Moutoniana  
Zeilleria Faba  
Exogyra coultoni  
Spongiaire ?

#### F O N T A N I L C O R A L L I G E N R

(110 mètres)

Allure massive, en falaise,

- les 12 premiers mètres représentent un épisode assez détritique où le faciès micro-conglomératique rubéfié de la base passe à des niveaux marneux très ferrugineux, et fins, en plaquettes, légèrement sableux, avec traces vermiculées en surface.

- sur 2 m. le calcaire devient très fin : lithographique beige-clair à cassure conchoïdale , s'enrichissant rapidement en oxyde de fer.



- dans les 20 m. suivants : ensemble massif en banc de 20 à 40 cm. et même plus, d'un calcaire très grossier, à débris roulés avec un grand nombre de fragments d'organismes; il devient plus fin vers le sommet, mais toujours beige clair.

- les 5 m. qui succèdent se montrent très ferrugineux et très fins à la base : brun roux et bleu au centre avec de nouveau, intercalations de joints marno-sableux très ferrugineux. Fait suite un ensemble de calcaires massifs spathiques beige clair en lits de 20 à 40 cm avec des fragments de grandes huîtres en surface de banc; quelques niveaux de calcaires très fins s'intercalent localement avec un faciès oolithique par place et délits marneux.

- les derniers 40 m. deviennent très ferrugineux : Calc. bicolore très fin avec seulement quelques intercalations plus grossières et des délits marno-sableux jaune-rouges, surtout dans les derniers mètres; même richesse en fragments de coquilles sur les bancs qui sont toujours de 20 à 40 cm.

#### FONTANIL à SILEX (40 mètres)

Le passage du calcaire coralligène au calcaire à silex, comme dans la coupe de la Voroise, est marqué par une moins grande compacité des bancs dont l'épaisseur décroît brusquement : en plaquettes de 5 à 10 cm.

Cependant le caractère de la cassure brillante est un critère rendu beaucoup moins net par l'apparition d'un faciès identique dans le calcaire coralligène : il semble que le passage au calcaire siliécaux soit progressif.

- 15 m : Calcaire sans silex - très ferrugineux en plaquettes de 5 à 10 cm; l'épaisseur croît vers le sommet avec un épisode de 15 cm où le calcaire devient très grossier : éléments roulés très ferrugineux avec nombreux fragments d'organismes.

- 3 m : Niveau marneux où des lits de 10 à 20 cm d'un calcaire marneux en nodules jaune-verdâtre à glauconie alternent avec des marnes verdâtres ferugineuses à patine blanche; des lits peuvent atteindre 40 cm et m'ont fourni la faune suivante :

Rhynchonelles indéterminables  
Débris de Lamellibranches  
Lithodomes  
Pleurotomaria  
Terebratula Valdensis  
Thurmania cf. Thurmani

- 1 m: Calcaires à silex roux zonés, en bande plus ou moins continue de 5 à 10 cm.

- 40 cm : petit épisode marneux

- 2 m. de nouveau très siliceux, mêmes calcaires à silex brun noirs.

- 7m. Calcaire marno-gréseux jaunâtre alternant avec des marnes feuilletées de 10 à 20 cm.

- 2 m. : 2<sup>ème</sup> niveau à silex dans un calcaire où le grain devient plus gros ;

- Dans les derniers 6 m, les silex ont disparu; quelques petits niveaux marneux s'intercalent d'abord entre des bancs (atteignant le mètre) de calcaires spathiques bleu assez foncé; deux hard grounds successifs accentuent le caractère littoral de cette série avec localement un peu de glauconie.

- Un véritable amalgame de fossiles termine sur 50 cm la série du calcaire à silex.

Alectryonia  
Serpules en gros blocs  
Belemnites (T. Moutoni d'Orb.  
Nombreuses Térébratules ( T. Moutoniana d'Orb.  
( T. Carteroniana d'Orb.

Oursins  
Trigonie  
Exogyres  
Ostrea  
Lithodomes  
Pecten (Archiaci) ?



## HAUTERIVIEN

ZONE GLAUCONIEUSE : Visible dans le torrent du Petit Port à 500 m. d'altitude , avec un très petit développement, et seulement quelques fossiles.

Après 50 cm. d'un calcaire gréseux très glauconieux non fossilifère, 30 cm. d'un calcaire marneux bourré de glauconie et nombreux fossiles avec concrétions pyriteuses.

Belemnite  
Grands Lamellibranches : Astarte ?  
Petits Lamellibranches indéterminables  
Acanthodiscus radiatus  
Neocomites ? cf. Parapleius Uhl sp. ?  
Fragment d'Ammonites indéterminables

Un calcaire marneux bleu-noir visible sur 50 cm renferme de nombreuses inclusions d'oxyde de fer avec quelques grains de glauconie :

Ammonites - Belemnites entourées d'un liserailimoniteux .

### MARNO- CALCAIRES HAUTERIVIENS (200 mètres)

- Après un épisode de 40 m où des marnes bleues très développées alternent avec des calcaires marneux gris-bleus , les calcaires sur 120 m. prennent leur faciès en "miches " , caractéristique de l'étage dans la région : c'est un calcaire finement cristallin, siliceux, gris avec délits marno-sableux gris plus ou moins bleus.

- les 35 m. suivants redeviennent détritiques : de nouveau plus marneux, le calcaire reprend sa cassure terne, grenue, jaunâtre de la base; en alternance, des marnes grises qui prennent de l'importance.

Ces assises se sont montrées très riches en spatangidés:

Nombreux Toxaster Amplus  
Crioceras Duvali  
Janira Atava

CALCAIRES à PANOPÉES (40 mètres)

Passage insensible à des calcaires jaunes micro-cristallins à mouchetures brunes, par l'intermédiaire d'assises marneuses et calcaire marneux gris-brun-foncé.

Pholadomyes - Panopées - Pectens.

URGONIEN (150 à 170 mètres)

Sans approfondir la stratigraphie de ces couches, nous allons cependant signaler quelques caractères intéressants :

- curieux développement d'un faciès très ferugineux en petits lits, vers le sommet :
  - bancs exploités au Beril et dans un tournant de la route Veurey-Montaud. Le calcaire est semblable à l'Urgonien typique.
  - Nous avons pu retrouver les couches à Orbitolines en deux points : près du cimetière de Veury, et l'autre dans la Voroise, (gisement fossilifère signalé sur la carte).
- Ces niveaux appartiendraient à la couche moyenne à orbitolines, avec érosion de toute la partie supérieure.
- il a été possible de dégager : Polypiers siliceux  
Agria  
Requienia

Le caractère littoral et d'instabilité s'accroît donc vers le Nord, avec un beaucoup plus grand développement des faciès détritiques. Une sédimentation moins active dans la zone de rivage passe d'autre part vers le Sud à une beaucoup plus grande épaisseur de sédiments, sur les pentes du talus continental : <sup>ce</sup> phénomène correspond à une règle générale.



- T E C T O N I Q U E -

T. P. P. R. - J. O. H. A. N. N. O. T. - B. K.

Ce chapitre sera très court: en effet, mieux qu'avec de longues explications, l'ensemble des coupes sériees, croquis panoramiques, photos et le levé lui-même, donne avec plus de clarté un résumé des observations et interprétations déduites ; nous nous contenterons donc, en renvoyant à ces travaux, de dresser un rapide aperçu des grands traits tectoniques caractérisant notre région.

Les différents points sur lesquels ont porté notre étude ont été :

- 1/ le prolongement de la Faille de Voreppe avec les complications du noyau Jurassique, sous la Cuche.
- 2/ Repli synclinal accidentant la zone axiale de l'anticlinal de Montaud.
- 3/ Evolution de cet anticlinal vers le Sud.
- 4/ Raccord de ces différents éléments avec les accidents plus méridionaux de la région de St Gervais (diplôme de Rimbaud)

Quelques observations de détail m'ont également permis de localiser certaines cassures secondaires :

- Failles de la Falaise urgonienne que nous avons pu suivre dans la série des Calcaires valanginiens.
- Genou faillé dans la retombée Sud de l'Isoclinal, réduisant en une véritable " bouillie " les calcaires Tithoniques, sur la route montant à Ezy; le prolongement de cet accident vers le Sud aurait été retrouvé dans les Marnes Valanginiennes et la falaise urgonienne.
- De curieux plissements dans la série sénonienne et dans les marnes valanginiennes retiendront notre attention.

1/ Prolongement du Pli-faille de Voreppe.

C'est l'accident majeur de notre région; il met donc en contact



la molasse tertiaire avec des terrains de plus en plus récents en direction de l'Ouest.

Ce qui nous frappe d'abord est son tracé très irrégulier, rendant compte d'une grande hétérogénéité dans la résistance des matériaux, dans la répartition des forces mises en jeu.

Après les accidents très complexes de la Cuche, les phénomènes se simplifient beaucoup : les couches recoupées successivement, se trouvent toujours très redressées et fortement broyées au contact de la molasse; notons au passage que rares sont les occasions où cette observation ne fut possible, une couverture de glaciaire ou d'éboulis couvrant généralement toute cette zone de faible compacité.

Nous allons donc nous appesantir quelque temps sur la région très disloquée de la Cuche: précisons immédiatement que les conditions locales ne facilitent en aucune façon la mise au jour des phénomènes complexes accidentant le noyau de Jurassique supérieur: les affleurements se montrent rares sur une pente très forte, recouverte d'éboulis où les chemins n'existent pas; si nous ajoutons la complication stratigraphique due à l'absence de faune et à la monotonie des faciès, il est évident que la solution proposée n'est qu'une interprétation, basée cependant sur un bon nombre d'observations.

Un panorama du versant E. de la Cuche (pl. 6), un croquis panoramique du flanc N. (pl. 4), la photo 1 de la planche 7, avec la série de coupes de la planche 1, nous résument les caractères suivants :

Le pli en genou exerçant de fortes pressions en profondeur provoquerait un serrage intense des sédiments qui auraient tendance à gicler entre la molasse et la dalle supérieure massive, peu accidentée à quelque distance de la zone de fractures : c'est un système d'écaillés ayant glissé les unes sur les autres par l'intermédiaire de la couche plastique séquanienne (faille f<sub>2</sub>-a, b, c). Ces unités,



d'autre part, se seraient coincées en profondeur sous l'action d'une contre-pression exercée de haut en bas par l'énorme poids des sédiments sus-jacents, masse de l'isoclinal qui représente le flanc S. du pli faille ( $f_1$ ).

Sur la coupe 4, l'écaille la plus importante se coincerait, alors qu'un nouveau phénomène apparaît : selon une cassure N.S., c'est-à-dire perpendiculaire aux autres accidents ( $f_3$ ), il y aurait eu rupture dans la masse supérieure, avec chevauchement de la partie E. sur le bloc W; dans ce glissement quelques bancs berriasiens ont été coincés entre les deux masses Tithoniques.

## 2/ Synclinal sur la zone axiale de l'anticlinal de Montaud.

Repli secondaire qui amorce la retombée N. de l'anticlinal. Au point de courbure maximum de la dalle urgonienne, là où les phénomènes de tension se trouvent les plus intenses, il y aurait eu rupture des couches selon un plan assez incliné :  $f_4$  et photo 3, planche 9 - Un léger chevauchement de la partie S. sur la masse N, coince par endroits les assises Gault - sénoniennes et même molassiques. Et nous a été possible de suivre cet accident sans interruption jusque l'extrémité S.W. de Face Belle, apparemment très simple, mais en réalité la falaise urgonienne se trouve interrompue par la faille en question. Cette observation apparaît assez nettement sur la photo 3 de la planche 7.

Fortement coincés entre les deux masses urgoniennes, les sédiments du Gault-Sénonien se montrent toujours tectonisés : les plissements de la série sénonienne, visibles sur la photo 2 de la planche 9, en donnent une petite idée.

Localement ce sont les dalles urgoniennes qui se trouvent en contact : sous l'effet de très grandes pressions, le contenu de ce synclinal faillé et très pincé aurait pu être éjecté, ou l'érosion avoir déjà fait son oeuvre de destruction avant cette phase de plissement.

La conservation de ces dépôts crétacé supérieur peu compacts, sur une surface ré-



gulièrement plate s'avère invraisemblable, après une phase d'érosion telle que la partie supérieure de la masse urgonienne se trouve souvent entièrement décapée : avant la phase paroxysmale de plissements et prolongeant les soulèvements déjà étudiés au sommet du Jurassique, des mouvements auraient accidenté la topographie préexistante; la lacune de la base crétacé supérieur, et la légère discordance entre Urgonien-Gault localement observée dans la région pourraient être un écho direct de ces mouvements. La dalle urgonienne devait nécessairement comporter des irrégularités, abris d'origine tectonique pour les dépôts peu résistants du Gault-Sénonien et même localement molassiques.

### 3/ Anticlinal de Montaud

Depuis le coeur tithonique du "Bec de l'Echaillon", où l'érosion a totalement décapé le flanc N. de notre anticlinal, nous devons passer à quelques centaines de mètres plus au S. (coupe 4) - Route St Quentin- " BEC " - pour avoir une première idée sur le type de structure; là, une belle dalle urgonienne dessine un magnifique pli en genou dont la courbure supérieur paraît très accidentée, probablement faillee - voir photo 3, planche 8.

Progressivement vers le Sud, après une amorce de retombée N. très calme avec seulement quelques ondulations très légères, les pendages se redressent brusquement, amorçant un pli en genou beaucoup plus accusé.

Le maximum de complications s'observe au-dessus de la Rivière, avec un important déversement vers le N.W. dans la série Hauterivienne et un fort laminage des couches Valanginiennes sur le flanc normal : les calcaires compacts du Fontanil n'apparaissent pas à l'affleurement sous l'épaisse couche d'éboulis.

### 4/ Raccord de ces éléments avec les accidents de Rimbaud.

Les observations en ce point, sont rendues très difficiles par la rareté des



affleurements généralement dissimulés sous une épaisse couverture d'éboulis.

La coupe 12 résume mon interprétation des phénomènes, permettant un raccord direct entre mes accidents et ceux qui se rencontrent plus au Sud; l'existence d'une grande faille " transversale " nécessaire à l'explication d'une discontinuité entre l'anticlinal de Montaud et son prolongement méridional, ne trouverait donc plus sa raison d'être.

En effet, il est possible de raccorder les différentes falaises urgoniennes du terrain de Rimbaud avec celles qui se retrouvent de l'autre côté de l'Auchinard, grâce à la faille f<sub>4</sub> coupant en 2 tronçons la falaise urgonienne de Face Belle.

La disparition des couches urgoniennes dans le lit même du torrent rendraient alors compte de phénomènes très violents provoquant le laminage de ces bancs compétents; règle généralement observée, les eaux se seraient entaillées une gorge dans cette zone de moindre résistance, où les efforts tectoniques avaient leur maximum d'intensité.

Un très léger décrochement transversal ne serait pas exclu de cette interprétation, ni l'effet cisailant de la falaise du Bec de l'Orient dans une zone rendue moins résistante par un profond décapage de la carapace urgonienne (diplôme de Rimbaud).

#### 5/ Accidents de la grande Falaise urgonienne

Une remarque s'impose, signalant le contraste entre le calme relatif de la moitié orientale limitée à la Buffe, et son prolongement occidental jusqu'au Bec de l'Orient.

Deux failles visibles sur les photos 1 et 2 de la planche 8 et le panorama général de la Cluse del'Isère (planche 5) ne correspondent à l'E. qu'à de simples cassures à rejet restreint. Vers l'W. au contraire, le croquis panoramique de la planche 3 et la photo 2 de la planche 7 montrent clairement les complications tectoniques accidentant la carapace urgonienne : le deversement vers l'W des plans



de fractures rendraient probablement compte de gros effort de résistance développés par la masse très tectonisée de toute la partie S.W. de l'anticlinal de Montaud.

Il m'a été possible de suivre dans les calcaires valanginiens le prolongement de cette succession d'accidents ; la moins grande compacité de ces assises ont permis une moins grande dispersion des efforts de tensions, ce qui se traduit par une réduction du nombre des fractures : plusieurs failles de la falaise correspondent en profondeur à une seule zone broyée ; la photo 1 de la planche 9 nous montre un exemple de plissotement dans les marnes valanginiennes en contact de l'un de ces accidents.

Notons au passage l'intérêt de la morphologie dans la compréhension tectonique d'une région : à la falaise Fontanil continue de la partie orientale s'oppose vers l'Ouest les grandes discontinuités des mêmes affleurements ; un torrent s'est généralement entaillé une gorge profonde dans ces zones de moindre résistance.

L'ecaillage de la Falaise urgonienne au Bec de l'Orient se prolongerait vers le S. par un synclinal de Gault visible sur la carte au 1/80.000.

6/ Genou faillé dans l'isoclinal représentant le flanc S. du " pli-faille " ;

La faille indiquée sur la carte par un trait discontinu recoupant la route Noyarey Ezy (flanc S. de la Guche) correspond à une zone de broyage intense au point où s'amorce la brusque augmentation de pendage vers le S.E. ; le phénomène est visible sur le Panorama général de la planche 5, dans la falaise urgonienne ; dans toutes les assises, nous retrouvons cet accroissement de pente descendant rapidement sur l'Isère.

Cette zone de grande fragilité pourrait se prolonger par une série de plissotements plus ou moins faillés, dans la petite falaise des marnes valanginiennes dominant Noyarey (pl. 5) et par une simple cassure dans la grande falaise urgonienne.

\*\*\*\*\*



- C O N C L U S I O N S -

C'est le levé au 1/20.000 qui constituait le principal intérêt de ce travail.

Cependant, l'étude stratigraphique de cette région déjà bien connue m'a permis de préciser certains points de détail, dans une série très peu fossilifère : Il m'a été impossible de baser les étages sur des critères paléontologiques; les divisions du Jurassique supérieur ne correspondent qu'à des ensembles bien définis lithologiquement ; dans le Crétacé il m'a été possible de reconnaître les limites données par les auteurs dans la série typique de la région subalpine grenobloise, sans pouvoir approfondir leur exactitude paléontologique, toujours pour les mêmes raisons. L'examen microscopique de ces faciès aurait peut être pu me donner quelques précisions chronologiques, surtout en ce qui concerne le Jurassique supérieur et l'Infra Crétacé : comme je l'ai signalé auparavant les délais beaucoup trop courts avant mon départ en Algérie ne m'ont malheureusement pas permis d'entreprendre cette étude très longue pour présenter un intérêt.

Ce sont les sédiments du Jurassique supérieur qui m'ont retenu le plus longtemps : les affleurements assez complets sur les versants de la Cuche se prêtaient à une étude lithologique détaillée, malgré des complications tectoniques assez complexes . L'extension de ces dépôts présentait un vif intérêt puisque dans toute la région, rares sont les occasions d'observer les termes de passage entre le Tithonique coralligène de l'Echaillon et les séries profondes de la Fosse Vonontienne. Plusieurs coupes lithologiques détaillées ont montré de grandes variations latérales de faciès sur de petites distances, surtout dans ce que j'ai appelé le Kimméridgien. D'autre part, dans le faciès "pélagique" du calcaire lithographique fréquentes sont



les intercalations néritiques à coquilles de Lamellibranches - Oursins - fausses brèches - oolithes : la sédimentation tranquille d'une ~~boue~~ calcaire en eaux très calmes et assez profondes se trouvait donc temporairement troublée par des mouvements du fond sous-marin, d'origine de courants et d'une diminution de profondeur; nous sommes donc bien dans la zone de transition entre la barrière récifale du " Bec de l'Echaillon " et la profonde Fosse Vocontienne vers le S.E.

Un autre problème qui se posait alors, était de savoir si le faciès purbeckien de la Buisse se prolongeait vers le SW: l'étude du contact Tithonique Infra crétacé n'a rien montré de semblable; cependant, un écho direct de ces mouvements se manifeste par la présence de très grands courants sous-marins qui ont pu éroder la partie supérieure du Tithonique avec un ravinement intense du banc supérieur, rubefaction, <sup>hél. S. R.</sup> broyage des premiers lits Berriasiens; quelques centaines de mètres à l'W. la "brèche coralligène d'Ezy" en est un autre témoin.

Où fixe-t-on alors la limite méridionale du Jura : question qui ne peut être résolue ni par la tectonique ni par la stratigraphie selon M. Moret L.; le " Bec de l'Echaillon " constitue le terme de passage géologique entre les régions subalpines et le Jura: seule affirmation certaine sans qu'il soit possible de fixer une limite nette entre ces deux unités.

En montant dans la série , il est intéressant de noter le caractère assez néritique des " Marnes Valanginiennes " : la moitié supérieure passe à une série très calcaire à nombreux petits Oursins non limivores.

Signalons enfin l'absence presque totale de l'épisode marneux fossilifère connu à Mallevall dont l'épaisseur diminue vers le Nord : dans la partie la plus orientale de notre domaine un mince niveau marno-sableux très férugineux sous le Poyet pourrait cependant représenter un écho de cette intercalation détritique dans la masse coralligène du Fontanil; de nombreux fossiles ont pu en être dégagé, principalement



des Oursins et grands Lamellibranches à test épais.

A l'W., au contraire, dans la falaise du Fontanil coupée par la Voroise, rien de semblable n'a été trouvé : un niveau détritique de quelques cm, sans fossiles, en serait peut être l'ultime manifestation.

Si la stratigraphie n'a pas apporté beaucoup de nouveau, la Tectonique m'a permis de préciser ou de mettre en place quelques accidents importants :

Il m'a été possible de donner quelques précisions sur le tracé du " pli-faille " de Voreppe, avec une interprétation des phénomènes complexes accidentant le Jurassique supérieur de la Cuche .

En suivant les complications de l'anticlinal de Montaud vers le S., j'ai pu d'autre part interpréter les phénomènes qui permettent un raccord direct des éléments tectoniques de part et d'autre de l'Auchinard : pour expliquer le contraste entre la grande complexité de St Gervais et la simplicité apparente de Face Belle, Rimbaud pensait à un grand accident transversal grossièrement parallèle à l'Auchinard, torrent de La Rivière . La présence d'un synclinal pincé de Sénonien-Gault entre deux masses urgoniennes chevauchantes sur la zone axiale de l'anticlinal de Montaud, donne la possibilité de raccorder assez simplement les unités tectoniques ; le laminage très intense des séries compactes urgoniennes en ce point pourrait sembler peu vraisemblable sans l'observation directe de ce phénomène ; en effet, au S. de l'Auchinard, il est possible de voir très nettement l'amincissement progressif de l'épaisse barre urgonienne qui s'ennoie finalement sous les éboulis.

Les efforts tectoniques semblent devoir s'être concentrés dans cette zone, phénomène ou l'érosion pourrait jouer un très grand rôle : comme l'avait signalé Rimbaud, la carapace urgonienne donnant une rigidité cohérente à l'ensemble de la région aurait pu se trouver érodée fortement en ce point précis ; l'absence de ce " n<sup>e</sup> niveau protecteur "



expliquerait alors l'intensité des déformations en une région où les forces de la phase orogénique paroxysmale n'auraient trouvé qu'une faible résistance.

Quelques fractures accidentant la falaise urgonienne ont été retrouvés dans les niveaux inférieurs des calcaires valanginiens et même dans les marnes Valanginiennes de la Voroise, avec tout une série de plissottements plus ou moins faillés : ces cassures n'affectent donc pas uniquement la carapace urgonienne mais s'enracinent beaucoup plus profondément ; perpendiculaires à l'accident majeur, elles constituent de véritables zones de glissement sur le flanc S. du pli-Faille.

La direction du plan de faille rendrait également compte des grands efforts de résistance développés par la région très tectonisée de l'Auchinard.

Localement de simples cassures sans rejet important ont été identifiées dans la zone de forte courbure, à l'origine de l'inflexion axiale des couches sur la rive gauche de l'Isère.

Enfin, d'un point de vue très général, ce travail m'a permis de vérifier certains grandes règles en géologie, comme les variations de sédimentation entre une zone très littorale et celle du talus continental : c'est bien sur ces pentes que les phénomènes de décantation se produisent avec le maximum d'intensité ; vers la plus haute mer, dans les fonds de la fosse Vocontienne par exemple, l'épaisseur des sédiments se trouve considérablement diminuée.

En conclusion, il me semble de tout premier ordre de faire ressortir l'intérêt de la Morphologie dans la compréhension tectonique d'une région : les couches dures apparaissant en falaise s'interrompent brusquement au contact d'un accident, dont la nature et le rejet se trouvant immédiatement mis en valeur : il n'est nullement besoin alors de souligner l'importance du développement de la photographie aérienne dans l'interprétation des phénomènes géologiques.

- - - - -

Questions subsidiaires données par la faculté :

- LE PETROLE AU MEXIQUE -



BIBLIOGRAPHIE GÉNÉRALE DU DIPLOME

-----

Ch. LORY

1. 1862 - Sur les dépôts erratiques et sur l'extension des anciens glaciers dans le département de l'Isère.  
B.S.S.I. 29 - XII - 1862.
2. Juin 1869 - Tableau comparatif des assises comprises entre le Gault et l'argile oxfordienne dans le Jura central et dans les environs de Grenoble.  
Geological Magazine - Juin 1869
3. 1869 - Notice sur les pierres des carrières de l'Echaillon -  
Grenoble 1869.
4. 1870-71- Renseignements sur deux sources d'eau minérale découvertes près de Noyarey et à St Martin le Vinoux  
B.S.S.I. 3<sup>ème</sup> série - II - 1870-71 - p. 459.

KILIAN W.

5. 1892-93 - Sur les Brèches à Polypiers et Echinides dans les Calcaires Tithonique du Chevallon.  
B.S.S.I 4<sup>ème</sup> série - I - 1892-93 - p. 658.

KILIAN W. & P. TERMIER

6. 1918 - Sur la composition des conglomérats miocènes des chaînes subalpines françaises.  
C.R.A.S. - 21 Oct. 1918.

KILIAN W. & BLANCHET

7. 1923 - Une coupe transversale des chaînes subalpines sur la rive droite de l'Isère.  
T.L.G. - XIII - 1923.

KILIAN W. & GIGNOUX M.

8. 1910-11 - Formations fluvioglaciales du Bas-Dauphiné.  
B.S.G.F. - t. XXI -

Victor PAQUIER

9. 1892 - Jurassique supérieur des environs de Grenoble.  
Annales de l'enseignement sup<sup>r</sup> de Grenoble.

GIGNOUX M. & MORET L.

10. 1946.- Nomenclature stratigraphique du Crétacé inférieur du S.E. de la France.

T.L.G. - t. XXV.

11. Géologie Dauphinoise chez Arthaud

MORET L.

12. 1926 - Existence du Purbekien dans les chaînes Jurassiques des environs de Voreppe.

A.F.A.S. Lyon - 1926

MORAND

13. 1912 - Etude sur la faune des calcaires Valanginiens du Fontanil.  
T.L.G. t. X - 1912.

LAMBERT

14. 1933 - Etude géologique du Néron  
T.L.G. XVII - 1933.

BREISTROFFER -

15. 1936 - Revision de la Faune hauterivienne du Néron en Chartreuse  
T.L.G. 1934-35.

ALLIX

16. 1914 - Morphologie glaciaire en Vercors



GIGNOUX M.

17. Géologie - Stratigraphie  
Quelques réflexions sur les théories tectoniques récentes.  
T.L.G. t. XXIII - 1941.

STASTNY V.

18. 1930 - Etude pétrographique de l'affleurement le plus méridional du  
Jurassique supérieur à faciès purbeckien : la Buisse - près de  
Grenoble .  
T.L.G. t. XV - 1930.

GEVREY

19. 1899 - Sur le Néocomien de Malleval.  
B.S.S.I. - 4<sup>ème</sup> série - 1899 - p. 393.

GOGUEL J.

20. 1945 - Sur les subdivisions stratigraphiques de l'Urgonien du Vercors.  
C.R.S. G.F. 1945 , p. 162.  
21. 1931 - Sur l'âge des calcaires à spatangues du S.E. et l'apparition  
de Paraplites Cruasensis.  
C.R.S.G.F. 1931 , p. 272.

JACOB Ch.

22. 1905 - 07- Les couches supérieures à Orbitolines des montagnes de Rencurel  
et du Vercors.  
T.L.G. 1905-07, p. 52.

BLANCHET

23. 1923 - Faune du Tithonique inférieur des régions subalpines et ses  
rapports avec celle du Jura Franconien.  
B.S.G.F. - 4<sup>ème</sup> série t. XXIII - 1923.

MAZENOT G.

24. 1939-

Les Palaehoplitidae Tithoniques et Berriasien du S.F. de la France - Description du gisement Berriasien de la vieille route d'Ezy avec une bibliographie complète de la faune d'Ezy et du Tithonique .

Mémoires de la Soc. géologique de France ,  
t. XVIII - fasc. 1 - 4 - 1939.

KILIAN W.

25. 1906 -

Sur quelques gisements d'Ammonites dans le Jurassique supérieur et le Crétacé des chaînes subalpines.

A.F.A.S. Congrès de Lyon - 1906 - pp. 293-99.

COLLET L.W.

26.

Les brèches du Jurassique supérieur et la limite Jurassique Crétacé.

Ech. Helv. vol. 29 - n° 1 - p. 283-290.

- - - - -



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

## HISTORICAL QUESTIONS

1. Ch. LORY - Etudes sur les terrains secondaires des Alpes dans les environs de Grenoble.  
(Thèse 1846) - Nantes (Vincent-Forest, 1846) pp. 45-46.
2. Ch. LORY - Essai géologique sur le groupe de Montagne de la Grande Chartreuse .  
Grenoble 1852.
3. Ch. LORY - Compte-rendu de la course à Grenoble et à l'Echaillon.
4. Albin GRAS - Catalogue des fossiles de l'Isère.  
1852.
5. Ch. LORY - Description géologique du Dauphiné . p. 293.
6. Ch. LORY - " Vallée " de l'Isère en aval de Grenoble , rive gauche .  
B.S.G.F. 3<sup>ème</sup> série tIX - pp. 615 - 616.
7. HEBERT - Sur la position des calcaires de l'Echaillon dans la série secondaires  
B.S.G.F. 3<sup>ème</sup> série t IX - pp. 683 - 688.
8. A. VILLOT - Limites stratigraphiques des terrains jurassiques et des terrains crétacés aux environs de Grenoble.  
Bull. soc. Sc. Naturelles du S.F.  
t. 1 - p. 38. Grenoble 188283.
9. KILIAN W. - Sur le Jurassique supérieur du S.F. de la France.  
Neues Jahrbuch für Miner ....  
année 1885 - t. 1 , p. 285
10. KILIAN W. - Compte-rendu du Congrès géologique International de Zurich (1894) p. 87 et Archives sciences physiques et Naturelles de Genève - t. XXXI - 1894 , p. 301.
11. KILIAN W. - Notes stratigraphiques sur les environs de Sisteron  
B.S.G.F. - 3<sup>ème</sup> série, t. XXIII, p.677 et ...

12. de LAPPARENT J. 4<sup>ème</sup> édition de son traité de Géologie de  
p. 1224.
13. KILIAN W. & P. LORY - Notice sur les assises Jurassiques et crétacés  
du Promontaire de l'Echaillon.  
T.L.G. t. V - 1899-1900.
14. FAURE - MARGUERIT (M<sup>elle</sup>) Monographie paléontologie des assises coralligènes  
de l'Echaillon.  
T.L.G. t. XII - 1918-1919.



BIBLIOGRAPHIE DE LA REGION D'EZY

-----

- HISTORIQUE -

1. A. GEVREY - Note préliminaire sur le gisement Tithonique d'Ezy/  
Noyarey.  
B.S.S.I. - 1892.
2. P. LORY - Sur la Tectonique du Vercors Septentrional  
R.T.L.G. III - 1895- p. 13.
3. P. LORY - Sur la Stratigraphie du Vercors Nord.  
B.S.C.G. - VIII - n° 53 - 1896-97 p. 180.
4. KILIAN W. & P. LORY - Notice sur les assises Jurassiques et Crétacées du  
Promontoire de l'Echaillon.  
T.L.G. - tome V - 1899-1900.
5. P. LORY - Observations stratigraphiques dans le Nord du Massif  
du Vercors.  
B.S.G.F. - 4<sup>ème</sup> série, t. 1 , 1901 -p.255 à  
258
6. KILIAN W. - Sur la Tectonique et le système hydrographique de  
St Gervais.  
B.S.G.G. - XII - n° 85 - 1900-01 , p. 171
7. P. LORY - Sur l'existence dans le bord subalpin au Nord de  
Grenoble de lentilles zoogènes vers la limite du  
Jurassique et du Crétacé.  
B.S.G.F. - 4<sup>ème</sup> série - III - 1903 p. 462.
8. P. LORY - Nord-Ouest du Vercors  
B.S.C.G. XVII - n° 115 - 1905-07, p. 143.
9. KILIAN W. - Quelques précisions sur les dépôts quaternaires de  
Veurgy.  
B.S.C.G. XVIII - n° 122 - 1908-09 , p.150.
10. P. LORY - Notions générales sur le système tectonique du  
Vercors Nord.  
C.R.S.G.F. 16 Mars 1925.
11. MORET L. - Coupe du Bord subalpin au N. de Grenoble- succession  
des faciès lithologiques.  
A.F.A.S. - Grenoble 1925.

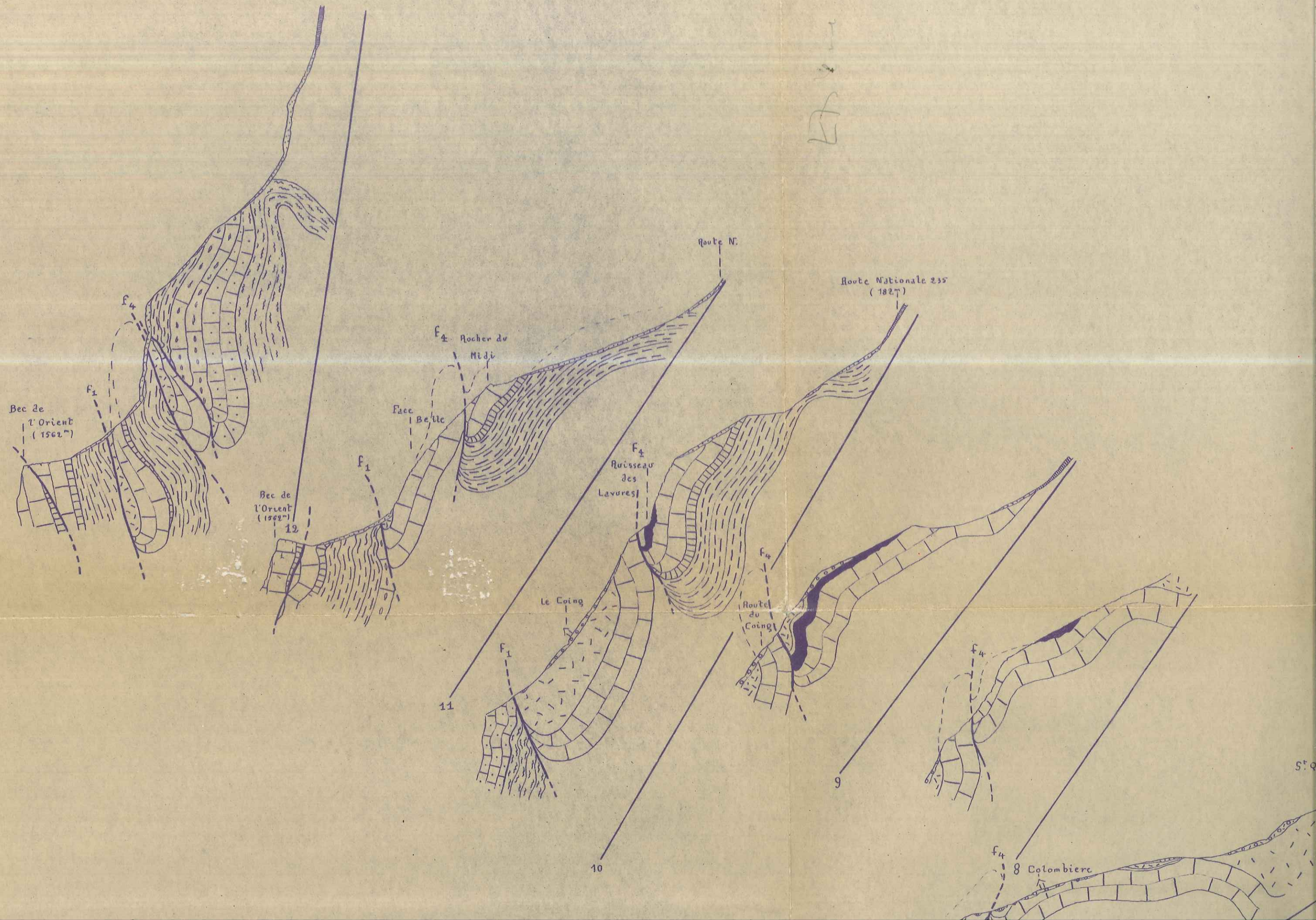
12. GIGNOUX & MORET L. - Un itinéraire géologique à travers les Alpes Françaises de Voreppe à Grenoble et en Maurienne.  
T.L.G. à t. XV - 1931.
13. MORET L. - Sur les limites du Jura méridional  
A.F.A.S. Chambéry 1933.
14. BRUCKNER - Stratigraphie et épaisseur du Valanginien des chaînes subalpines de la Cluse et de l'Isère.  
T.L.G. - t. XX - 1936-37.

\*\*\*\*\*

CHANGING THE BEST PAPER



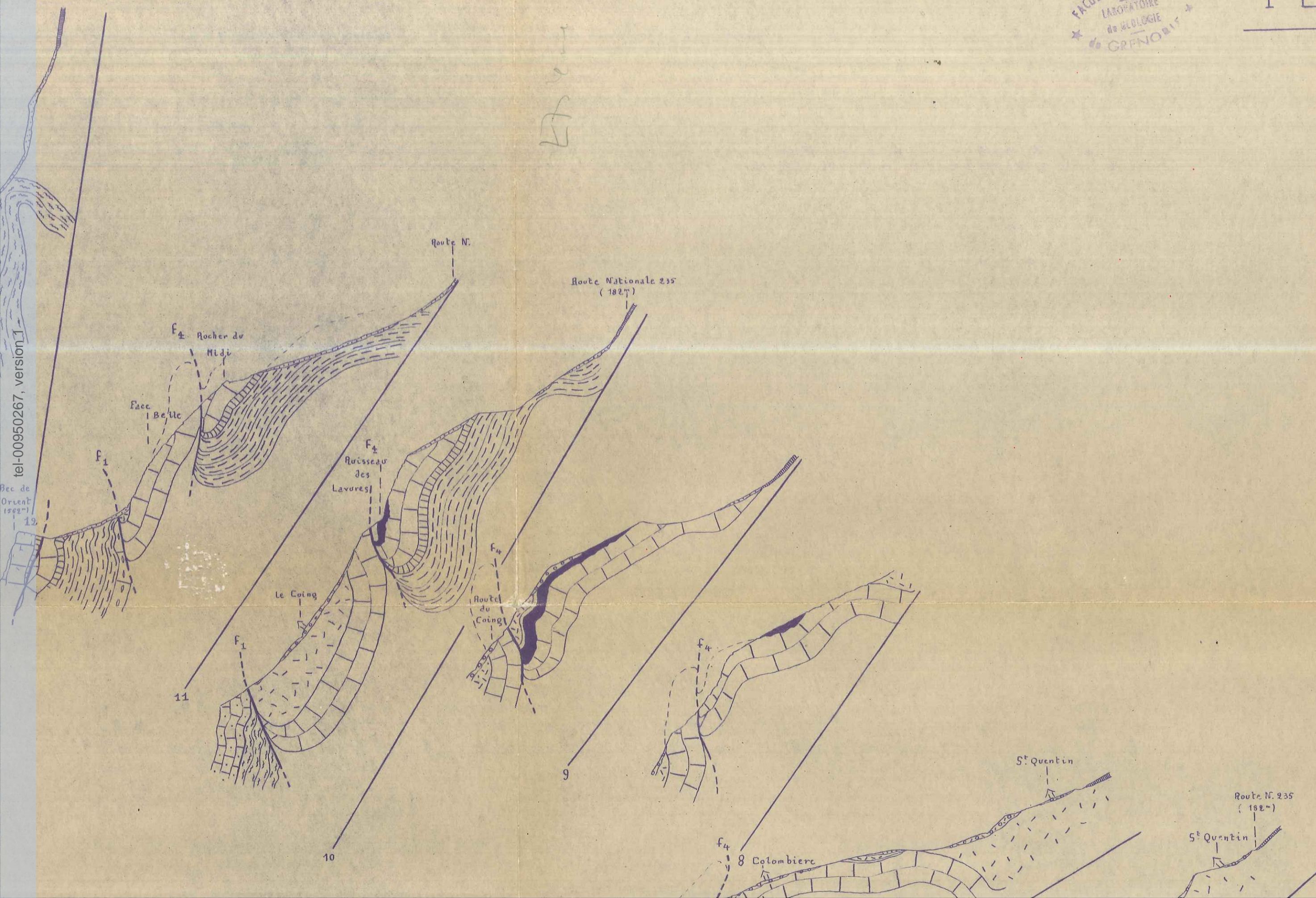
ETIENNE (J.)



























FACULTÉ des SCIENCES  
LABORATOIRE  
de GÉOLOGIE  
GRENOBLE

PL. 1

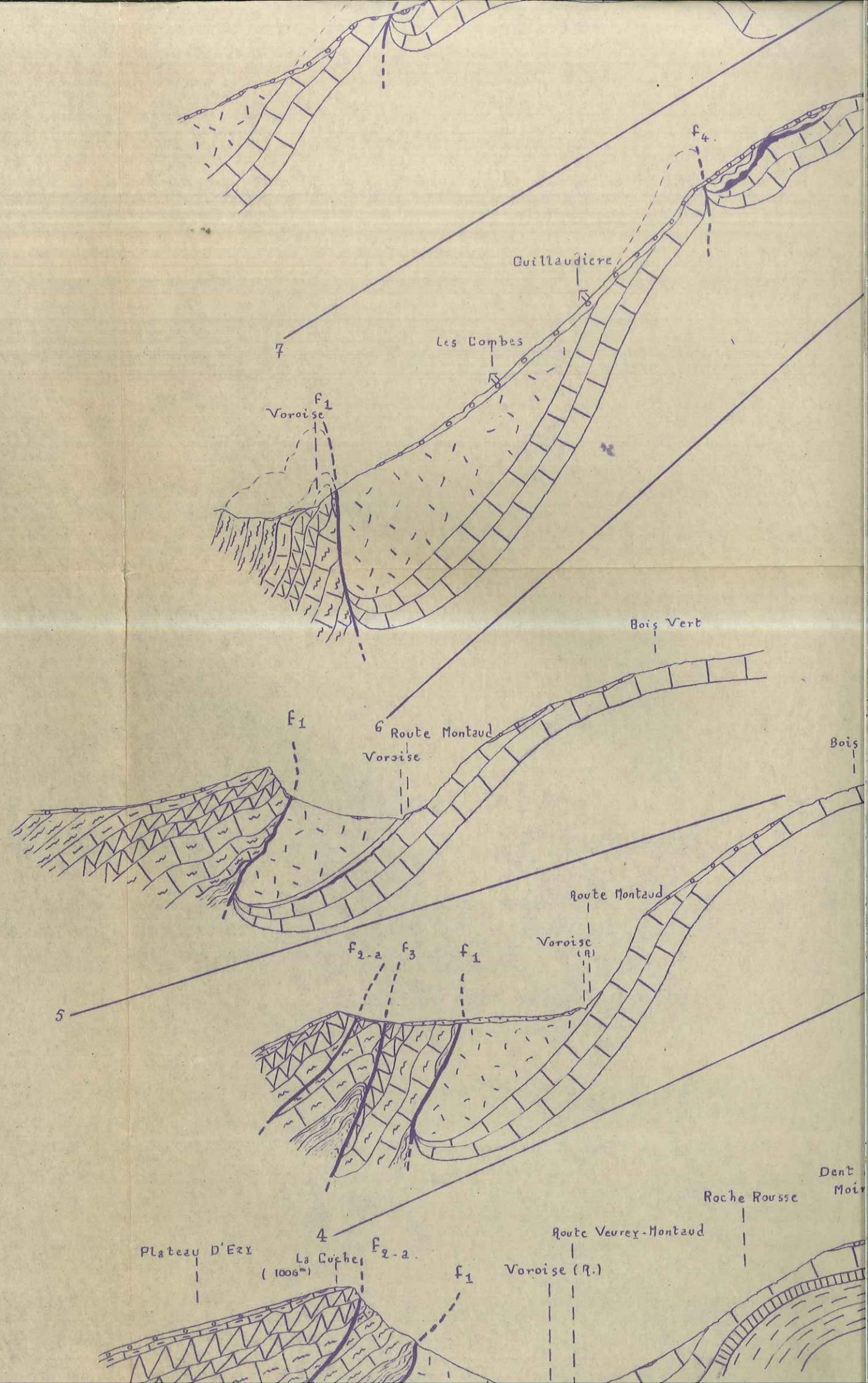




# LEGENDE












	a <sup>2</sup> Alluvions modernes		c <sub>va.c</sub> Fontanil a Silex
	Aa <sup>2</sup> Cône de Dejection		c <sub>va.b</sub> Fontanil Coralligene
	A Eboulis		c <sub>va.a</sub> Marnes Valanginiennes
	Terrasses a <sup>1e</sup> Neowürmiennes		c <sub>vi</sub> Infra Valanginien (Berriasien)
	G <sub>l</sub> Glaciaire		J <sup>8-7</sup> Tithonique
	m <sup>2-1</sup> Molasse		J <sup>6-5</sup> Kimeridgien
	c <sup>8</sup> Senonien		J <sup>4</sup> Sequanien
	c <sup>2-1</sup> Gault		c <sub>va.co</sub> Calc. a Polypiers
	c <sub>u-III</sub> Urgonien		c <sub>va</sub> Calc. marneux du "Balcon"
	c <sub>III-2</sub> Calc. à Panopées		J <sup>8-5-co</sup> Tithonique Coralligene
	c <sub>IV</sub> Hauterivien		e <sub>IV</sub> Eocene

Bec de l'échillon



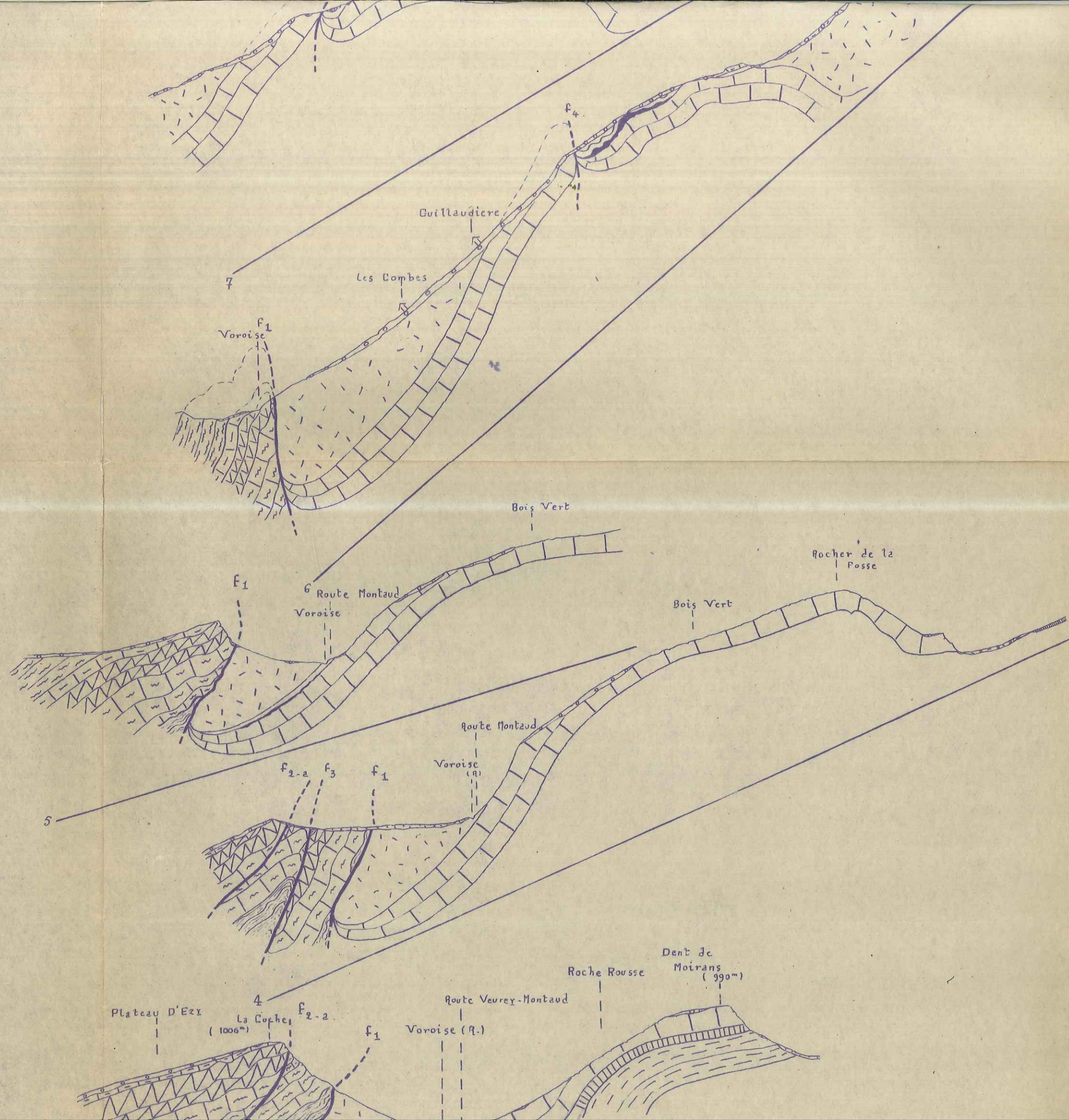


DE


-   $c_{v.c}$  Fontanil a Silex
-   $c_{v.b}$  Fontanil Coralligene
-   $c_{v.a}$  Marnes Valanginiennes
-   $c_{vi}$  Infra Valanginien (Berriasien)
-   $J^{8-7}$  Tithonique
-   $J^{6-5}$  Kimeridgien
-   $J^4$  Sequanien
-   $c_{va.co}$  Calc. a Polypiers
-   $c_{va}$  Calc. marneux du "Balcon"
-   $J^{8-5.co}$  Tithonique Coralligene
-   $e_{iv}$  Eocene


tel-00950267, version 1

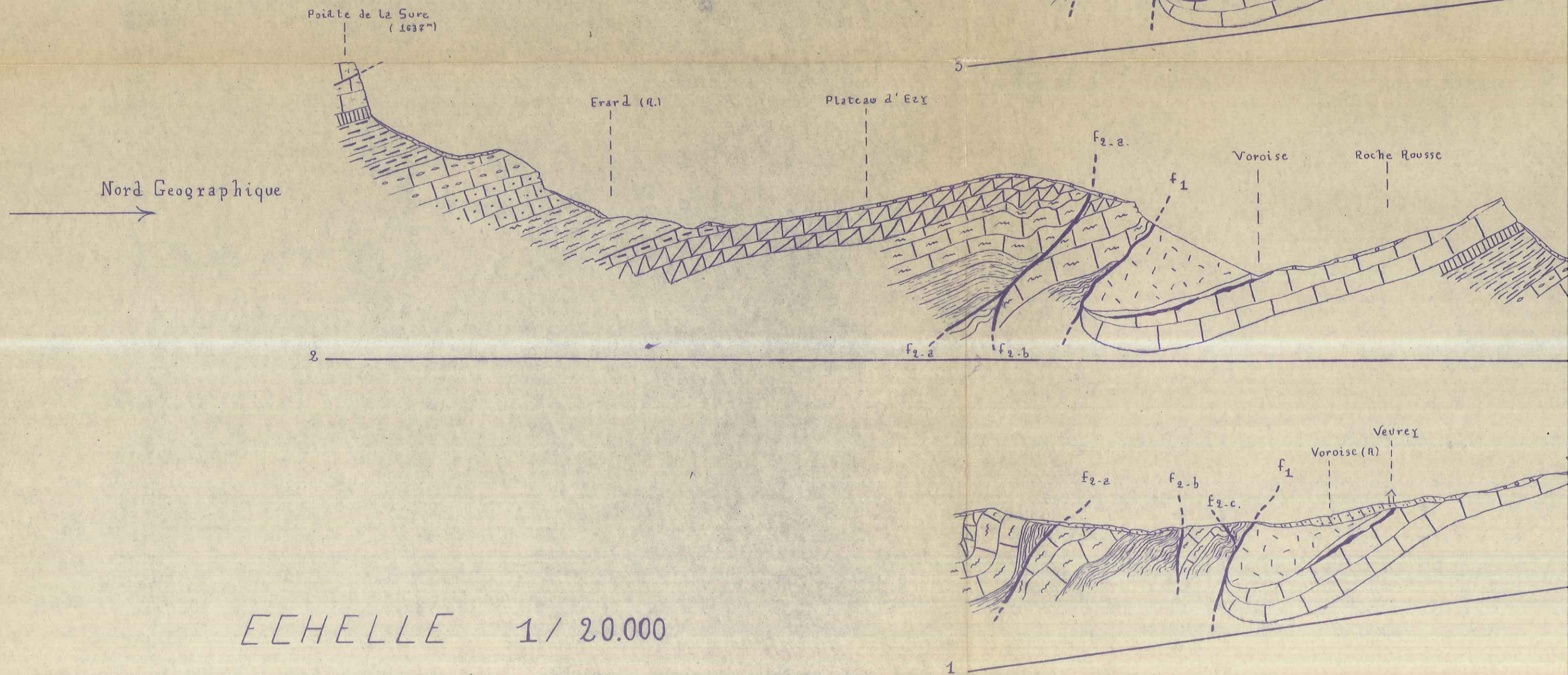
de l'échailon






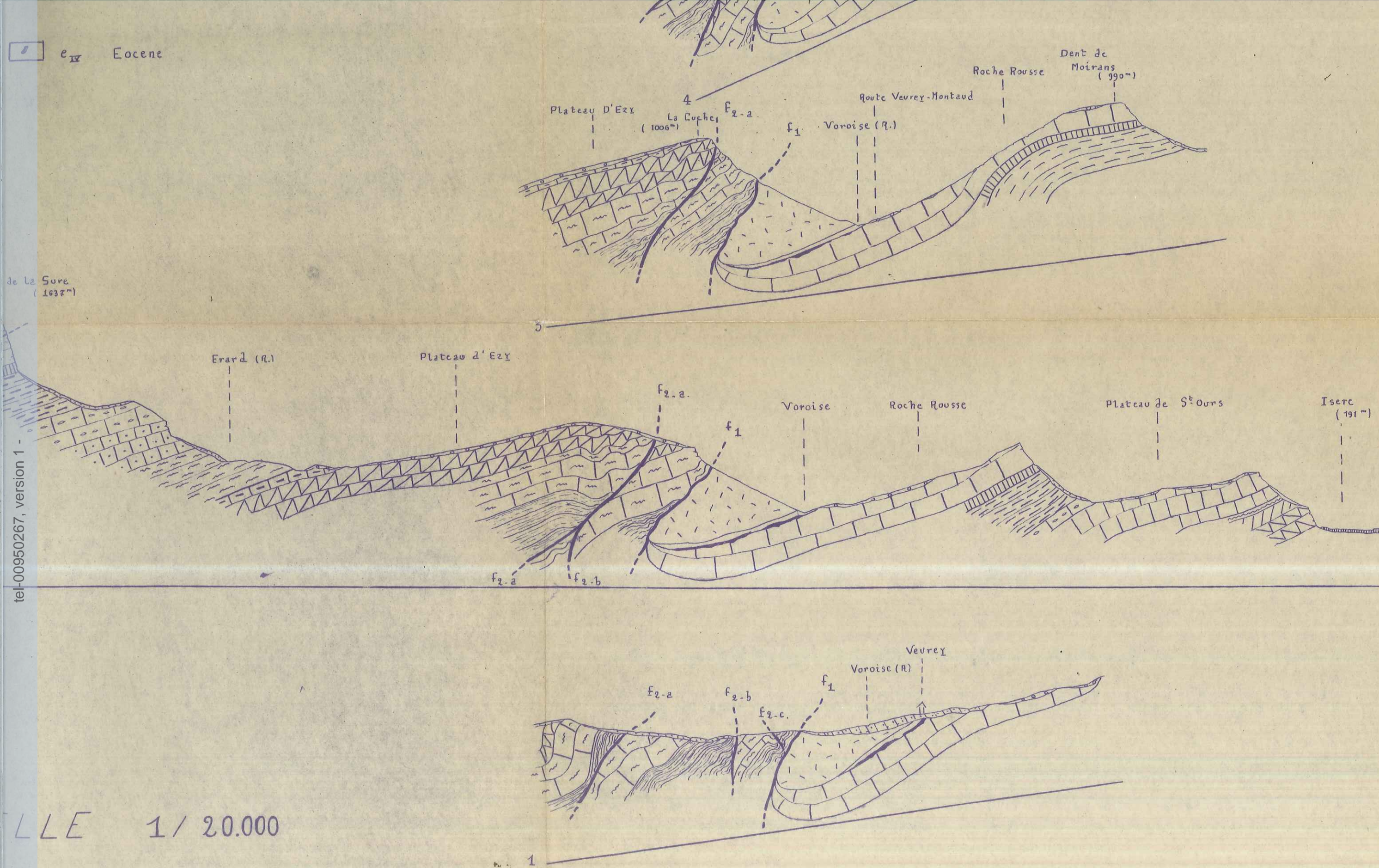
 c<sub>IV</sub> Hauterivien

 e<sub>IV</sub> Eocene





  $e_{IV}$  Eocene



LL E 1/20.000



- Thence,







tel-00950267, version 1



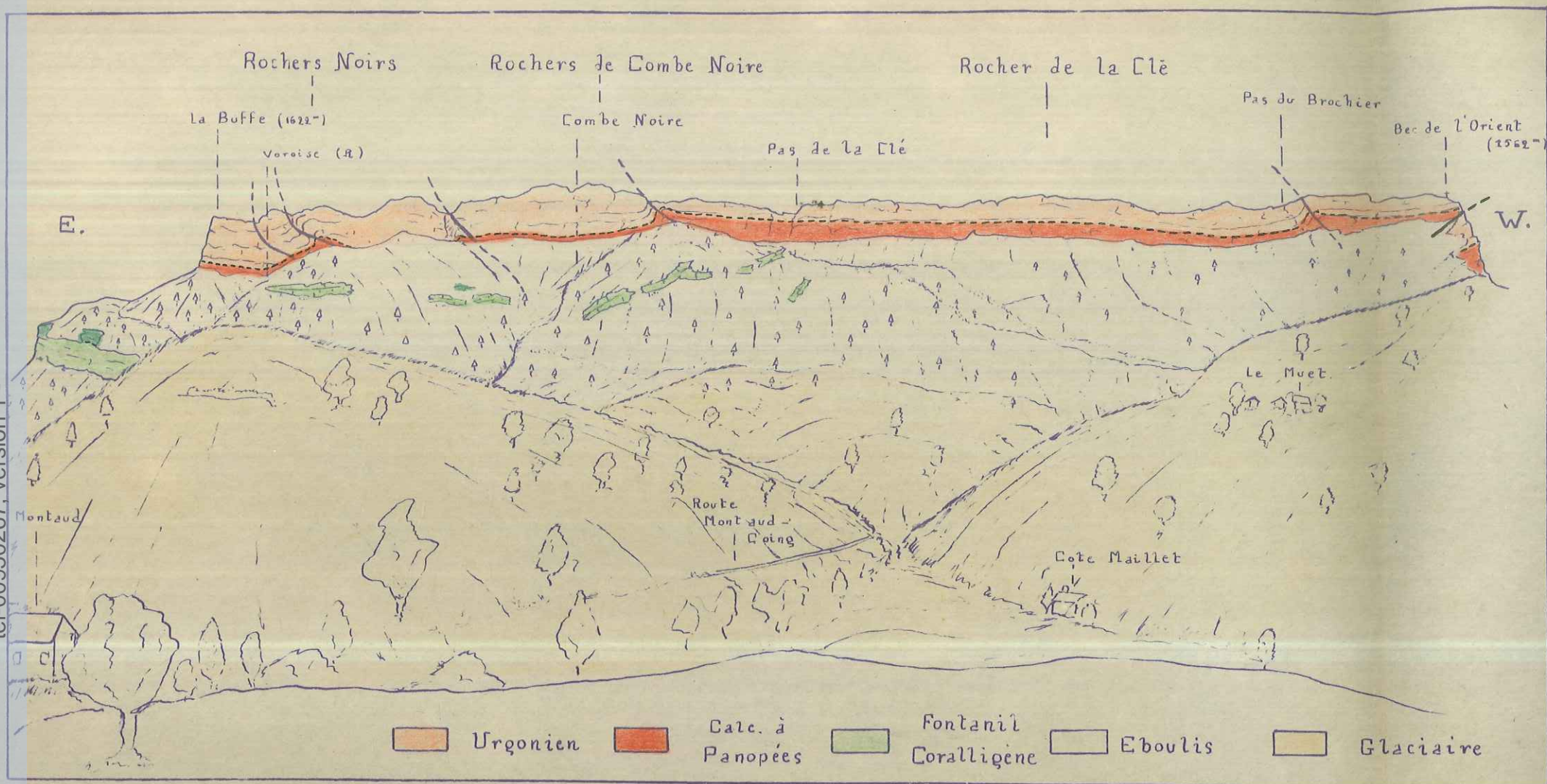


tel-00950267, version 1 -



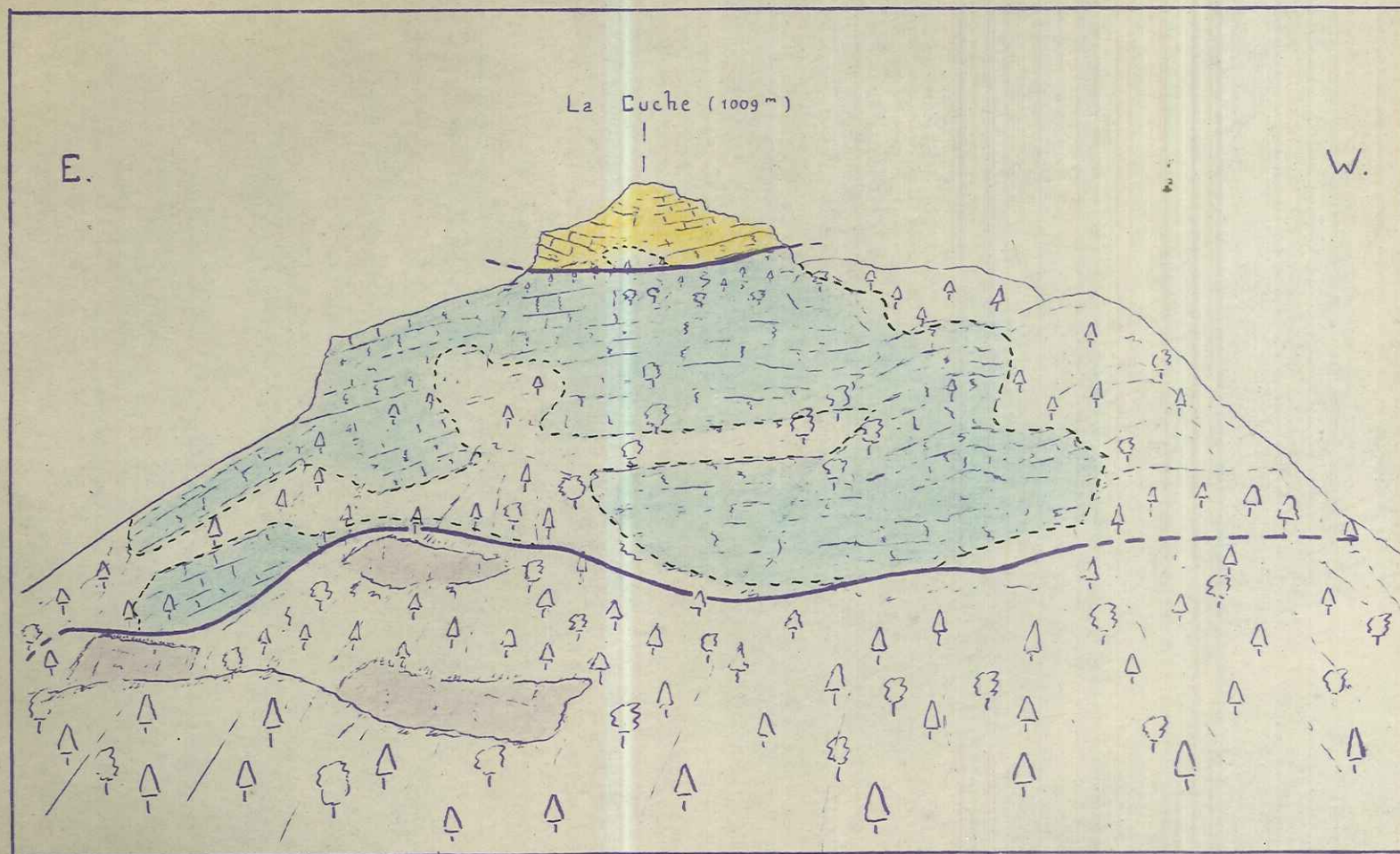






Ecroquis Panoramique de la Falaise Urgonienne vue du Cimetière de Montaud





Eboulis
  Molasse
  Kimmerid<sup>gien</sup>
 Portlandien

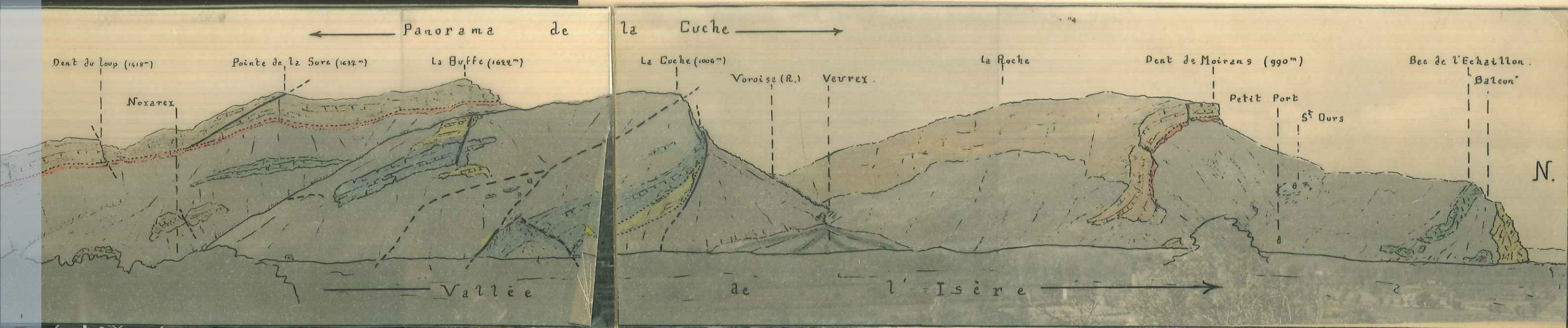
Croquis Panoramique de la face Nord de la Cuche (Route Veurey-Montaud)



## Panorama de la Cluse de l'Isère

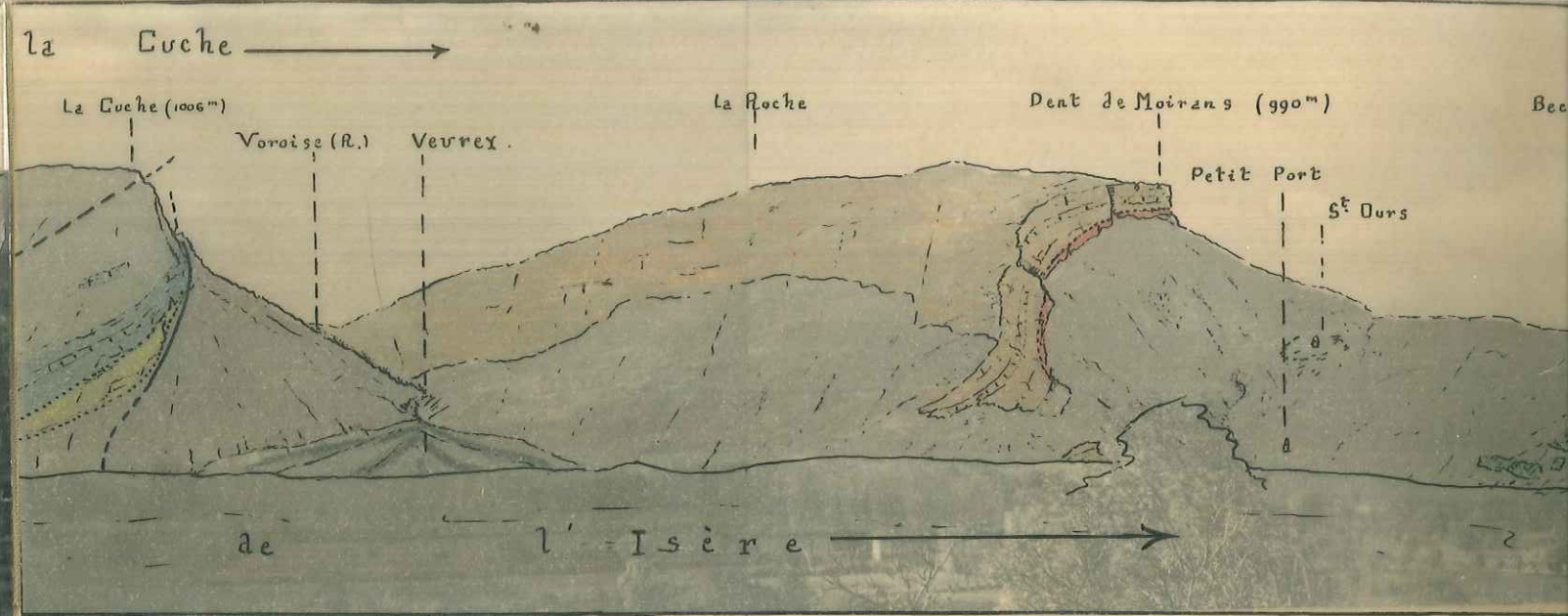
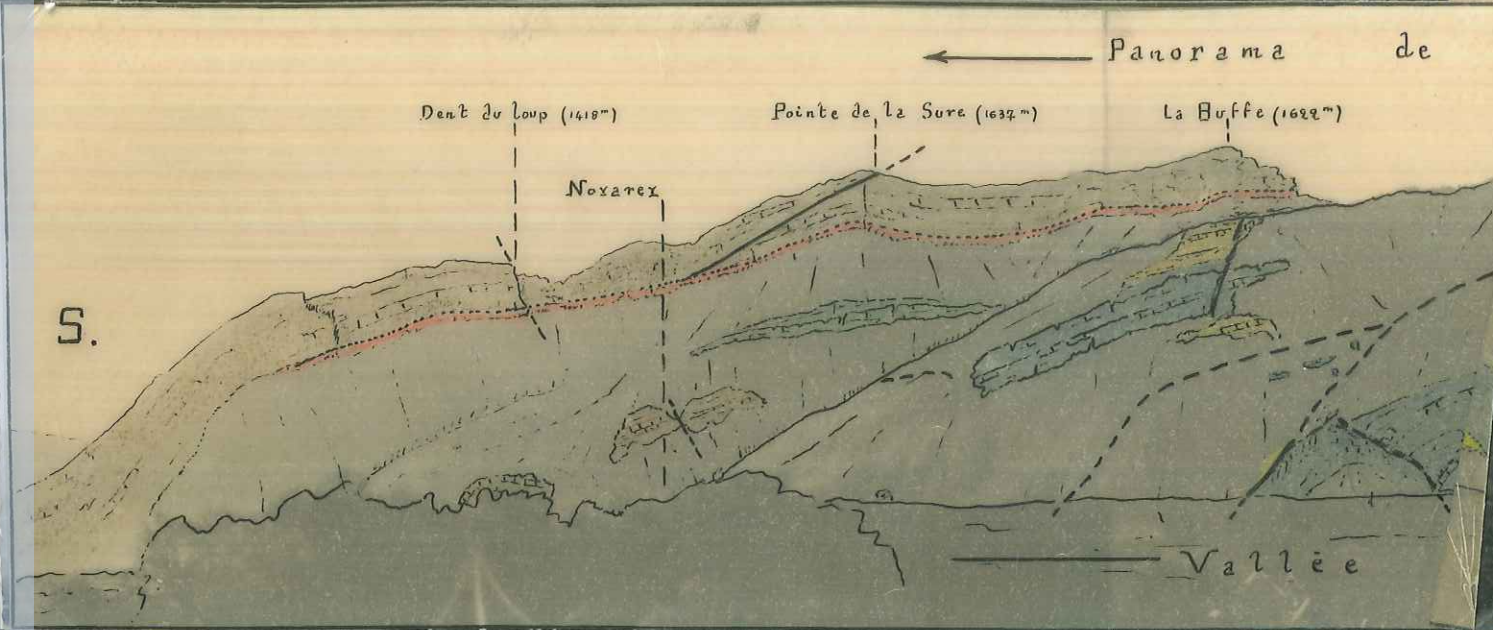
Nord Rive Gauche

Vue prise du Chevaillon



- |                             |                |            |                          |                  |                     |
|-----------------------------|----------------|------------|--------------------------|------------------|---------------------|
| Côte Déjection et Alluvions | Eboulis        | Molasse    | Urgonien                 | Calc. à Panopées | Fontanil à Silex    |
| Font. Coral.                | Marnes Valang. | Tithonique | Kimmerid <sup>gien</sup> | Séquanien        | Couches du "Balcon" |

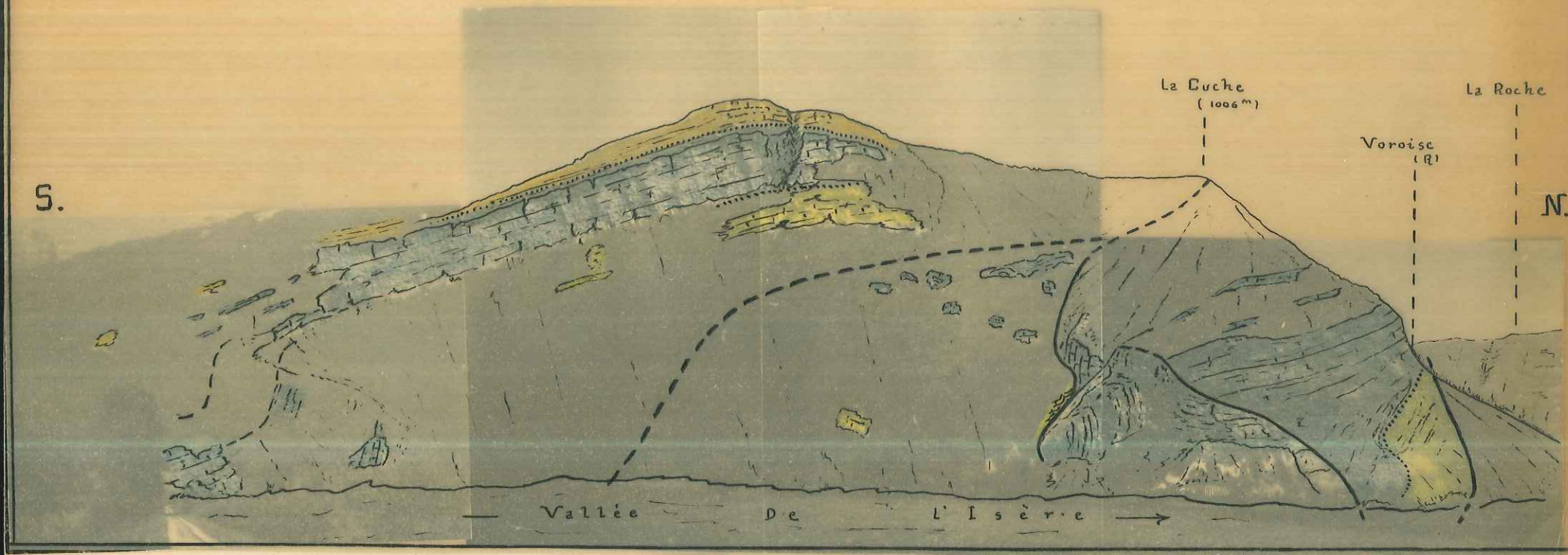




- |                             |                |            |                          |                  |  |
|-----------------------------|----------------|------------|--------------------------|------------------|--|
| Cône Déjection et Alluvions | Eboulis        | Molasse    | Urgonien                 | Calc. à Panopées |  |
| Font. Coral.                | Marnes Valang. | Tithonique | Kimmerid <sup>gien</sup> | Séquanien        |  |



Quaternaire
  Molasse
  Portlandien
  Kimmeridgien
  Sequanien





Panorama de la face Est de la Cuche (1006 m)

Vue de la route Voreux - Grenoble.



Accident Séquanien-Kim.<sup>dgien</sup>




Flanc Est de la Cuche 260m

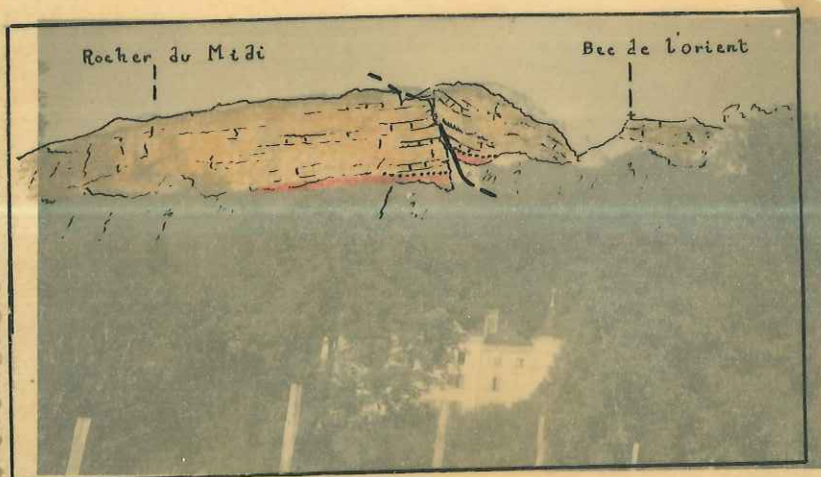
 Séquanien  Kim.<sup>dgien</sup>



1.



Falaise Urgonienne vue du Muet

 Urgonien  Calc. à Panopées  
 Fontanil Coralligène



2.

Falaise Urgonienne de la  
Rivière

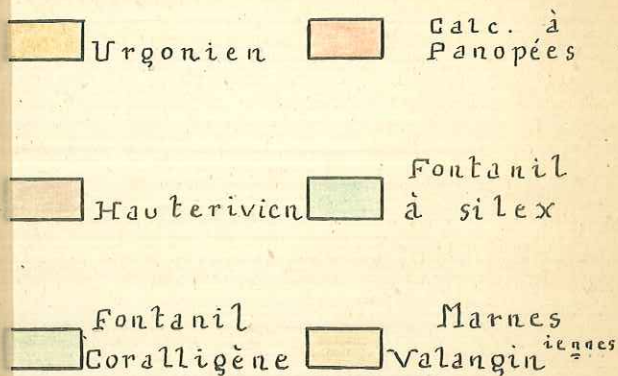
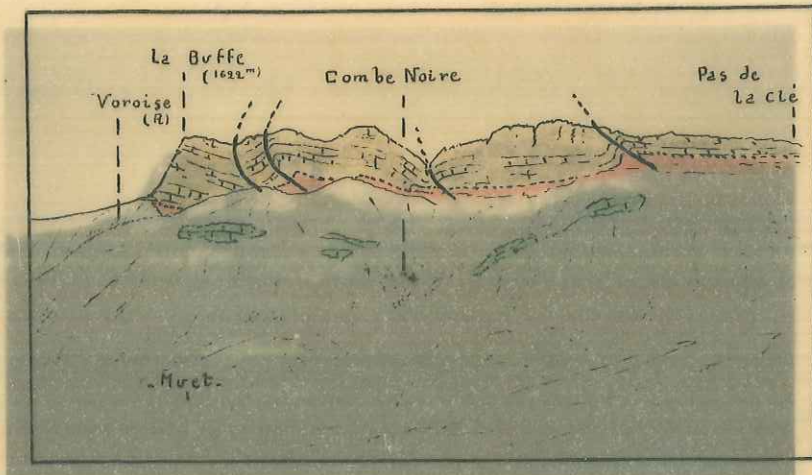
 Urgonien  Calc. à Panopées



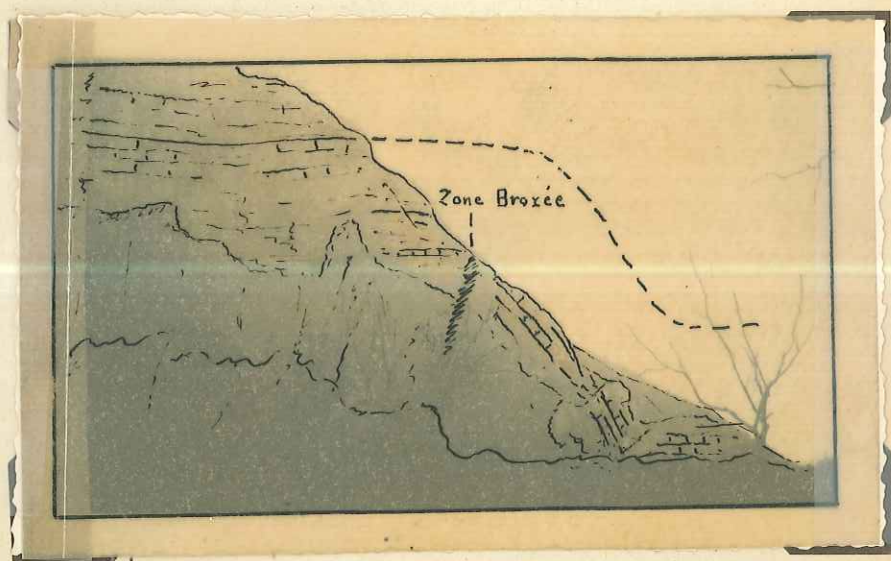
3.



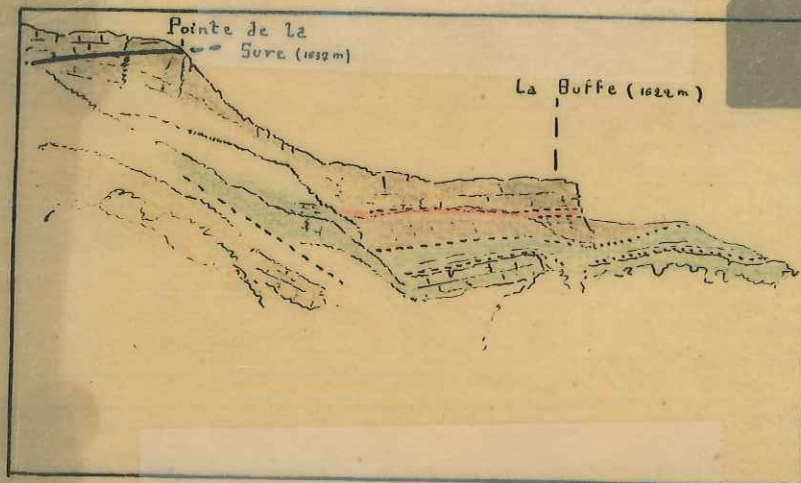
## Falaise Urgonienne de Noyarey



Même Falaise vue de Noyarey



2.



Plissement Urgonien du "Bec"

R.N. entre le Bec et S<sup>t</sup> Quentin.

3.





1

Plissements des marnes  
Valanginiennes - Voroise (q) 880m.

Plissements du Senonien

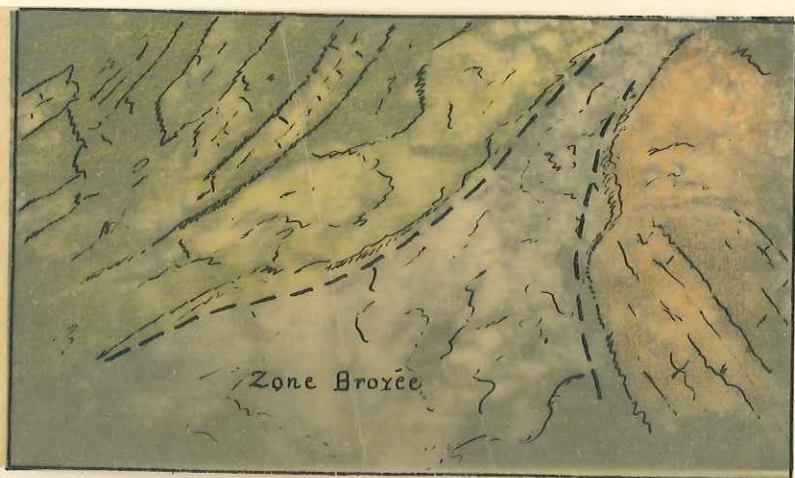
Route St Quentin - Montaud 630m



2.

Accident Senonien - Urgonien

Route St Quentin - Montaud 640m



Urgonien      Senonien

3.